

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS PECUARIAS

"ELABORACIÓN DE LECHE AVENA ESTERILIZADA UTILIZANDO DIFERENTES ESTABILIZANTES (GELATINA Y OBSIGEL) Y NIVELES DE PIMALAC COMO CONSERVANTE EN LA EMPRESA PROLAC S.E.M."

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del título de:

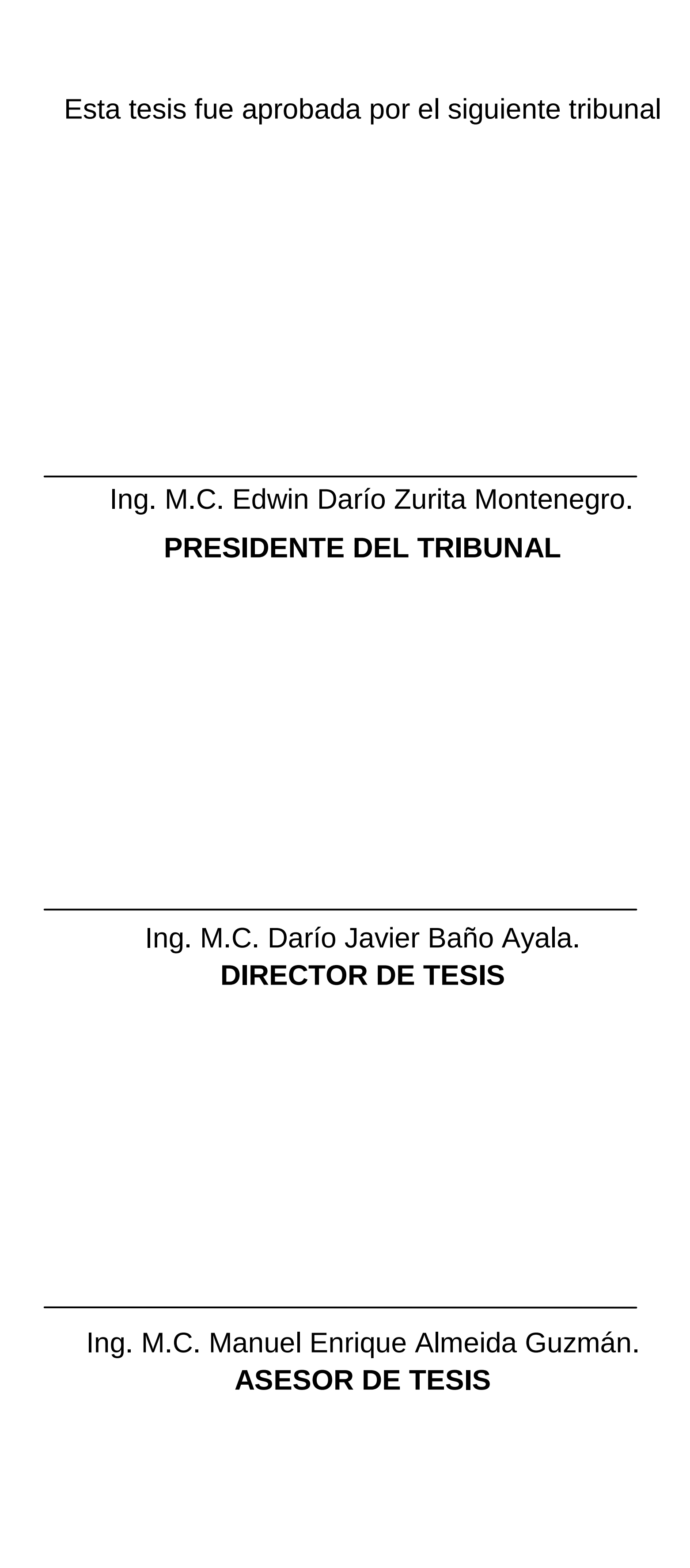
INGENIERO EN INDUSTRIAS PECUARIAS

AUTOR

ANGELA EDITH GUERRERO PINCAY

Riobamba – Ecuador

2010



Esta tesis fue aprobada por el siguiente tribunal

Ing. M.C. Edwin Darío Zurita Montenegro.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. M.C. Darío Javier Baño Ayala.

DIRECTOR DE TESIS

Ing. M.C. Manuel Enrique Almeida Guzmán.

ASESOR DE TESIS

Riobamba, 10 de Junio del 2010

CONTENIDO

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a todos quienes de una u otra manera estuvieron a mi lado durante todo este tiempo hasta lograr esta meta.

Gracias a Dios por ser la guía espiritual que se necesita para escoger el camino correcto. Gracias a mis padres por ser mi apoyo y fuente de sabiduría, gracias a mis dos hermanos, a mi novio que han sabido brindarme su ayuda de forma desinteresada Y expreso un profundo reconocimiento a la empresa de productos lácteos “PROLAC” por facilitarme la información necesaria para el desarrollo del presente trabajo.

Al Ing. Darío Baño, Director de está investigación, por su acertada y desinteresada dirección. A los señores Miembros del tribunal de tesis Ing. Manuel Almeida e Ing. Edwin Zurita por sus apreciaciones científicas. A todos y a cada uno de mis maestros que a diario durante el transcurso de mi vida universitaria supieron enriquecer mis conocimientos.

Quiero dejar constancia de mi profundo agradecimiento a la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo que me ha dado la oportunidad de realizarme como profesional.

A.E.G.P.

DEDICATORIA

Al todo poderoso que me bendijo con el don de la vida.

A mis padres Carlos y María por haber depositado en mi su confianza y apoyo.

A mis hermanos Julio y Martha por su aliento y apoyo moral.

A mi novio, una persona muy especial, que siempre ha estado a mi lado siendo el soporte para la culminación de mi carrera.

Y a todos quienes de una u otra manera apoyaron mi vida universitaria y me proporcionaron su ayuda incondicional.

RESUMEN

En la Procesadora de Lácteos “PROLAC S.E.M.”, ubicada en la provincia de Chimborazo, se evaluó la utilización de diferentes estabilizantes (gelatina y obsigel), con varios niveles de pimalac (0.01%, 0.02%, 0.03%), con cuatro repeticiones en cada tratamiento, utilizándose un total de 240 litros de leche, divididos en 48 unidades experimentales de 5 litros, que se distribuyeron bajo un diseño completamente al azar, en un arreglo combinatorio. Los resultados experimentales fueron sometidos a análisis de varianza, separación de medias de acuerdo a la prueba de Waller Duncan a la $P<0.05$ y $P<0.01$. Determinándose que la densidad de la leche avena es menor cuando se utiliza la gelatina como estabilizante, pero se incrementa la acidez (10.13 °D), ya que al emplearse el obsigel presenta una densidad de 1.046 y una acidez de 9.83 °D, con pH entre 6.75 y 6.76, el contenido de nutrientes, en promedio es 83.94 % de humedad, 4.39 % de proteína, 2.44 % de grasa y 0.78 % de sustancias minerales. Los análisis microbiológicos determinaron ausencia de coliformes fecales, coliformes totales, mohos y levaduras, manteniendo esta característica hasta los 30 días de almacenamiento. La leche avena presenta una muy buena acogida por parte de los consumidores, ya que recibieron calificaciones de excelente a muy buenas, encontrándose con la utilización de 0.01 % de pimalac independientemente del tipo de estabilizante presenta los menores costos de producción (1.48 dólares/litro) y la mayor rentabilidad económica (B/C de 1.35), por lo que se recomienda emplear este nivel.

ABSTRACT

At the dairy product processor " PROLAC S.E.M. " located in Chimborazo Province, the use of different stabilizers (gel and obsigel) with various pimalac levels (0.01, 0.02 and 0.03%), with four replications per treatment was evaluated using 240 I milk divided into 48 5-1 experimental units distributed under a completely at random design in a combinatory arrangement. The experimental results were subjected to variance analysis, mean separation according to the Walier Duncan test at P<0.05 and P<0.01. It was determined that the oats milk density is lower when gel is used as a stabilizer but acidity increases (10.13^{9}D) as upon using obsigel there is a density of 1.046 and an acidity of 9.83^{9}D with pH from 6.75 to 6.76; the average nutrient content is 83.94%, humidity, 4.39% protein, 2.44% fat and 0.78% mineral substances. The microbiological analyses determined an absence of fecal colliforms, total colliforms, molds and leavens maintaining this feature up to 30 days storage .The oats milk has a good acceptance by consumers as it received excellent and very good marks finding that the pimalac use at 0.01% regardless the stabilizer shows lower production costs (1.48 USD/1) and a higher economic profit (B/C of 1.35). This is why it is recommended to use this level.

LISTA DE CUADROS

LISTA DE GRÁFICOS

LISTA DE ANEXOS

12. Resultados experimentales de la valoración microbiológica (UFC/cc), de la leche avena elaborada con diferentes estabilizantes (gelatina y obsigel) y varios niveles de pimalac (0.01, 0.02 y 0.03%), como conservante.
13. Análisis estadísticos de la presencia de Coliformes totales (UFC/cc), en la leche avena esterilizada elaborada con diferentes estabilizantes (gelatina y obsigel), y varios niveles de pimalac (0.01, 0.02 y 0.03 %), a los 30 días de almacenamiento en refrigeración.
14. Análisis estadísticos del Recuento total (UFC/cc), en la leche avena esterilizada elaborada con diferentes estabilizantes (gelatina y obsigel), y varios niveles de pimalac (0.01, 0.02 y 0.03 %), a los 30 días de almacenamiento en refrigeración.
15. Resultados experimentales de la valoración organoléptica de la leche avena elaborada con diferentes estabilizantes (gelatina y obsigel) y varios niveles de pimalac (0,01, 0,02 y 0.03%), como conservante.
16. Análisis estadísticos de la valoración organoléptica de la apariencia (sobre 20 puntos), de la leche avena esterilizada elaborada con diferentes estabilizantes (gelatina y obsigel), y varios niveles de pimalac (0.01, 0.02 y 0.03 %).
17. Análisis estadísticos de la valoración organoléptica del color (sobre 20 puntos) de la leche avena esterilizada elaborada con diferentes estabilizantes (gelatina y obsigel), y varios niveles de pimalac (0.01, 0.02 y 0.03 %).
18. Análisis estadísticos de la valoración organoléptica del olor (sobre 20 puntos), de la leche avena esterilizada elaborada con diferentes estabilizantes (gelatina y obsigel), y varios niveles de pimalac (0.01, 0.02 y 0.03 %).
19. Análisis estadísticos de la valoración organoléptica del sabor (sobre 20 puntos), de la leche avena esterilizada elaborada con diferentes estabilizantes (gelatina y obsigel), y varios niveles de pimalac (0.01, 0.02 y 0.03 %).
20. Análisis estadísticos de la valoración organoléptica de la acidez (sobre 20 puntos), de la leche avena esterilizada elaborada con diferentes estabilizantes (gelatina y obsigel), y varios niveles de pimalac (0.01, 0.02 y 0.03 %).
21. Análisis estadísticos de la valoración organoléptica total (sobre 100 puntos), de la leche avena esterilizada elaborada con diferentes estabilizantes (gelatina y obsigel), y varios niveles de pimalac (0.01, 0.02 y 0.03 %).

I. INTRODUCCIÓN

Los cambios en el estilo de vida, debidos a factores sociales y culturales, unidos a los avances en investigación nutricional y procesos tecnológicos han llevado al desarrollo de nuevos productos con valor añadido cada vez más demandados por el consumidor. Los nuevos alimentos se elaboran usando nuevas materias primas o procesos de producción no empleados habitualmente que provoquen un cambio deseado en la composición o estructura, valor nutritivo, metabolismo o menor contenido en sustancias tóxicas (http://www.alimentacion-sana.com.ar. 2009).

Uno de los mayores desafíos que enfrentan los fabricantes de alimentos es la formulación de productos alimenticios, a fin de producir alimentos innovadores, como es el caso de las bebidas lácteas y muy particularmente la leche avena, que permite aumentar los beneficios de la salud, manteniendo las características de la leche y añadiéndole beneficios alimentarios con la incorporación de la avena.

La avena contiene seis de los ocho aminoácidos imprescindibles para la síntesis correcta de las proteínas, es muy rica en hidratos de carbono, que se absorben lentamente en el organismo. Esto permite eliminar la sensación de hambre durante mucho tiempo sin necesidad de estar constantemente comiendo, lo que resulta muy útil en tratamientos de obesidad para aquellos que desean sentirse llenos sin tener que estar siempre picando o comiendo otros alimentos que no les permitirían rebajar el peso (http://www.botanical-online.com. 2010).

Por lo que para estabilizar esta mezcla, se empleó la gelatina, que ayuda a retener el agua y a dar estabilidad al producto terminado. La gelatina es un buen candidato para dar textura y mejorar la sensación en la boca de productos bajos o reducidos en grasas, ya que según http://www.alimentacion-sana.com.ar. (2010), la gelatina contiene proteína pura que ofrece un sinnúmero de ventajas hasta el momento insuperables y tiene un papel importante en la industria alimentaria. La gelatina se presta para gelificar, espesar y estabilizar la comida brindándole una consistencia cremosa, características estas que se deben comparar con productos comerciales como el obsigel que está constituido por una mezcla estandarizada hidrocoloides de calidad alimenticia, competitiva con la gelatina.

El deterioro de los alimentos produce grandes pérdidas económicas, tanto para los fabricantes, como para distribuidores y consumidores. Se calcula que más del 20% de todos los alimentos producidos en el mundo se pierden por acción de los microorganismos. El uso de los conservantes es una práctica muy antigua sin embargo, los alimentos conservados con ellos no son imperecederos, tan sólo se mantienen inalterados por un período de tiempo limitado, debido a que las concentraciones autorizadas, permiten que el crecimiento de los microorganismos se vea retardado pero no inhibido totalmente (http://apuntes.rincondelvago.com. 2010).

En este sentido, desde la perspectiva de las industrias pecuarias, específicamente de la empresa “PROLAC S.E.M.”, se hace necesario incluir dentro de la gama de productos la leche avena, en la cual se probó la gelatina y el obsigel como productos estabilizantes, con la adición de diferentes niveles de pimalac como conservante; para obtener leche avena de alta calidad que satisfaga las necesidades de los consumidores y genere réditos económicos para la empresa.

Por lo anotado, en el presente trabajo se plantearon los siguientes objetivos:

- Elaborar leche avena esterilizada utilizando diferentes estabilizantes (gelatina y obsigel) y niveles de pimalac (0.01, 0.02 y 0.03 %), como conservante, en la empresa "PROLAC" S.E.M.

- Evaluar las características físico-químicas, organolépticas y microbiológicas de la leche avena esterilizada, para establecer el tipo de estabilizante y el nivel óptimo del conservante.

- Determinar la vida de anaquel de la leche avena hasta los 30 días cuando se almacena en refrigeración.

- Establecer los costos de producción y su rentabilidad a través del indicador beneficio/costo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. LA LECHE

1. Definición

Murad, S. (2009), señala que se entiende como leche al producto integral del ordeño total e ininterrumpido, en condiciones de higiene que da la vaca lechera en buen estado de salud y alimentación. Esto además, sin aditivos de ninguna especie. Agregado a esto, se considera leche, a la que se obtiene fuera del período de parto. La leche de los 10 días anteriores y posteriores al parto no es leche apta para consumo humano. Siempre el ordeñe debe ser total, de lo contrario al quedar leche en la ubre, la composición química de esta cambiará.

http://www.obesidad.net. (2010), menciona que la leche es la secreción natural de las glándulas mamarias. En la industria de productos lácteos se utiliza principalmente la leche de vaca y a esta nos referiremos en los siguientes párrafos.

http://www.obesidad.net. (2010), indica que en la composición de la leche influye la raza, la edad, la alimentación, el método de ordeña y el estado de salud de la vaca. El sabor dulce de la leche proviene de la lactosa y su aroma proviene de la grasa. Su color proviene de la grasa y de la caseína. La leche se puede descomponer fácilmente por los microorganismos que contiene en su forma natural pero la tecnología y la bacteriología la han hecho mucho más estable e inocua.

2. Importancia

Raunhardt, O. y Bowley, A. (2009), sostienen que la leche es uno de los alimentos más nutritivos puesto que tiene un alto contenido de proteínas de alta calidad que proporcionan los diez aminoácidos esenciales. La leche contribuye a la ingesta calórica diaria total, como también, aporta ácidos grasos esenciales, inmunoglobulinas, y otros micronutrientes. La leche de vaca es el tipo principal de

leche que se consume en la mayoría de los países, aun cuando las leches de cabra, búfalo, oveja y camello también son consumidas. La leche se consume también en formas fermentadas como el queso, yogur, kefir, y suero de leche, así como mantequilla. La leche se comercializa en dos formas principales: leche líquida y leche en polvo o deshidratada.

De acuerdo a http://www.facilisimo.com. (2010), la leche es el alimento más completo de todos los consumidos por el hombre. Los humanos somos los únicos mamíferos que seguimos bebiendo algún tipo de leche después de la lactancia. Su consumo se remonta al Neolítico, aproximadamente al año 6.000 aC, cuando el hombre decidió asentarse y ser sedentario, abandonando la vida nómada que llevaba desde el comienzo de los tiempos. Este líquido blanco es imprescindible en nuestra dieta según los especialistas. Exceptuando la consumida durante el periodo de lactancia, lo que se toma es leche de vaca, aunque con frecuencia podemos encontrar de oveja o cabra. Los seres humanos tienen que ingerir energía y parece que este alimento es el más adecuado para obtenerla, además de sus características nutritivas, que ofrecen todos los componentes que necesitamos. Éste es, por tanto, uno de los alimentos más necesarios durante todas las etapas de nuestra vida. Son muchos los motivos por los que es recomendable el consumo de leche, pero quizás el más famoso de todos sea el calcio, los lácteos son los alimentos que más cantidad contienen de toda nuestra dieta.

3. <u>Características físico- químicas de la leche</u>

http://www.bedri.es. (2010), sostiene que la leche es un líquido blanco mate y ligeramente viscoso, donde la composición y las características físico-químicas varían sensiblemente según las especies animales, y hasta según las razas. Estas características también varían en el curso del período de lactación, así como en el curso de su tratamiento. En general:

- La leche de vaca tiene una densidad media de 1,032 g/l.
- En el plano físico, es a la vez una solución (lactosa, sales minerales), una suspensión (materias nitrogenadas) y una emulsión (materias grasas).

- Su pH es ligeramente ácido (pH comprendido entre 6,6 y 6,8).
- También es un medio biológico: contiene células sanguíneas y mamarias (hasta 30 000 por ml) y microbios (hasta 50 000 por ml).

http://www.arecetas.com. (2010), indica que la leche de vaca tiene una densidad media de 1,032 g/ml. Es una mezcla compleja y heterogénea compuesta por un sistema coloidal de tres fases:

- Solución: los minerales así como los hidratos de carbono se encuentran disueltos en el agua.
- Suspensión: las sustancias proteicas se encuentran con el agua en suspensión.
- Emulsión: la grasa en agua se presenta como emulsión.

En cuanto a las características químicas, http://www.bedri.es. (2010), indica que la leche es una mezcla muy compleja y muy inestable. Contiene una proporción importante de agua, cerca del 87 %. El resto constituye el extracto seco que representa 130 g por litro, entre los que está 35 a 45 g de materia grasa. Otros componentes principales son los glúcidos, lactosa, las proteínas, y los lípidos. Los componentes orgánicos (glúcidos, lípidos, proteínas, vitaminas), los componentes minerales (Ca, Na, K, Mg, Cl) y el agua. Las sustancias orgánicas están presentes en cantidades más o menos iguales y constituyen la principal fuente de energía. Estos nutrientes se reparten en elementos constructores, las proteínas y en elementos energéticos, los glúcidos y los lípidos. La leche contiene también elementos funcionales, iones minerales (Ca, P, K, Na, Mg), vitaminas y agua.

4. <u>Valor nutritivo</u>

http://www.arecetas.com. (2010), indica que la leche contiene una proporción importante de agua (cerca del 87%). El resto constituye el extracto seco que representa 130 g por litro y en el que hay de 35 a 45 g de materia grasa. Otros componentes principales son los glúcidos lactosa, las proteínas y los lípidos. Los componentes orgánicos (glúcidos, lípidos, proteínas, vitaminas), y los componentes minerales (Ca, Na, K, Mg, Cl). La leche contiene diferentes grupos

de nutrientes. Las sustancias orgánicas (glúcidos, lípidos, proteínas), están presentes en cantidades más o menos iguales y constituyen la principal fuente de energía. Estos nutrientes se reparten en elementos constructores, las proteínas, y en compuestos energéticos, los glúcidos y los lípidos.

Raunhardt, O. y Bowley, A. (2009), reportan que los micronutrientes de la leche entera (cuadro 1), muestran que ésta es una fuente excelente de calcio y vitamina B2, una buena fuente de vitamina A, y una fuente aceptable de vitamina D.

Cuadro 1. CONTENIDO DE MICRONUTRIENTES DE LA LECHE DE VACA ENTERA (3.3% MATERIA GRASA).

Vitaminas	Cantidad por litro	Minerales	Cantidad por litro
A (UI)	1299,5	Calcio (mg)	1277,3
B1 (mg)	0,39	Cloro (mg)	1031,36
B2 (mg)	1,67	Cobre (mg)	0,1
B3 (mg)	0,87	Yodo (mcg)	237,21
B6 (mg)	0,43	Hierro (mg)	0,52
B12 (mcg)	3,68	Magnesio (mg)	138,2
Biotina (mcg)	19,6	Molibdeno (mcg)	20,63
C (mg)	9,69	Fósforo (mg)	963,28
D (UI)	41,25	Potasio (mg)	1567,66
E (UI)	1,54	Selenio (mcg)	15,47
Folato (mcg)	61,57	Sodio (mg)	505,36
K (mcg)	41,25	Zinc (mg)	3,92

Fuente: Raunhardt, O. y Bowley, A. (2009).

http://www.alimentacion-sana.com.ar. (2009), describe los compuestos de la leche de la siguiente manera:

- Proteínas. La leche de vaca contiene de 3 a 3,5 % de proteínas, distribuida en caseínas, proteínas solubles o seroproteínas y sustancias nitrogenadas no proteicas. Son capaces de cubrir las necesidades de aminoácidos del hombre y presentan alta digestibilidad y valor biológico. Además del papel nutricional, se ha descrito su papel potencial como factor y modulador del crecimiento.

- Agua. Dispone un 88% de agua.

- Lípidos. Figuran entre los constituyentes más importantes de la leche por sus aspectos económicos y nutritivos y por las características físicas y organolépticas que se deben a ellos. La leche entera de vaca se comercializa con un 3,5 % de grasa, lo cual supone alrededor del 50 % de la energía suministrada. Los componentes fundamentales de la materia grasa son los ácidos grasos, ya que representan el 90 % de la masa de los glicéridos.

- Los ácidos grasos son saturados e insaturados:

- Azúcares. La lactosa es el único azúcar que se encuentra en la leche en cantidad importante (4,5 %) y actúa principalmente como fuente de energía. Se ha observado un efecto estimulante de la lactosa en la absorción de calcio y otros elementos minerales de la leche.

- Sustancias minerales. La leche de vaca contiene alrededor de 1 % de sales. Destacan calcio y fósforo. El calcio es un macronutriente de interés, ya que está implicado en muchas funciones vitales por su alta biodisponibilidad así como por la ausencia en la leche de factores inhibidores de su absorción.

- Vitaminas. Es fuente importante de vitaminas para niños y adultos. La ingesta recomendada de vitaminas del grupo B (B1, B2 y B12) y un porcentaje importante de las A, C y ácido pantoténico se cubre con el consumo de un litro de leche.

5. Industrialización de la leche

Fraile, J. (2010), señala que en el proceso industrial la leche se somete a todos o algunos de los procesos siguientes:

- Refrigeración y recogida: la leche recién ordeñada se guarda en un tanque, enfriándola a 4 ℃ en dos horas. Tanto en organismos oficiales como en las empresas lácteas se analiza toda la leche que se recoge.

- Clarificación o limpieza: la leche se filtra o bien se centrifuga para sacar la suciedad y otras partículas sólidas.

- Pasteurización: se suele llevar la leche entre 70 a 75 ℃ durante 15 segundos. El objetivo es eliminar todos los microbios patógenos y casi todos los no patógenos. Si está destinada a esterilizarse también se puede termizar: llevarla a 60℃- 65℃ durante más tiempo, conservándola así hasta el siguiente proceso.

- Desnatado: por centrifugación se separa la grasa. Se puede separar más o menos grasa, obteniendo los diferentes grados de desnatado. También se puede obtener leche semidesnatada mezclando leche entera con desnatada.

- Aditivos: están permitidos los estabilizante (sobre todo en la desnatada esterilizada), emulgentes, etc. En los últimos años está de moda la leche con minerales, vitaminas, fibra, y otros nutrientes, que se añaden en polvo en este punto del proceso. Todo aditivo debe figurar en la etiqueta.

- Homogenización: Al someter a la leche a una presión alta se rompe la membrana de los glóbulos de grasa de forma que esta se dispersa y no se acumula en la superficie. Fundamentalmente se hace para mejorar el aspecto.

- Esterilización (UHT): se calienta la leche a 140 ℃ unos tres segundos. Hay varias técnicas siendo la uperisación la más usada. El objetivo es parar toda la actividad biológica para que se mantenga más tiempo inalterada. La elevada temperatura provoca que se rompan cadenas de aminoácidos de las proteínas y que se desnaturalicen algunas vitaminas. Esto hace perder gusto y valor nutritivo a la leche UHT frente a la pasteurizada pero alarga su caducidad.

- Envasado: la mayoría se envasa en tetarbrik. El envase tiene una capa de plástico, una de aluminio y una de papel. Sólo se puede separar el papel porque separar el aluminio y el plástico es muy costoso. En España la mayoría de tetrabrik irá al vertedero o la incineradora. En este caso se liberarán a la atmósfera organoclorados y metales como el aluminio.

-

6. Tipos de leche

Según http://www.arecetas.com. (2010), la presentación de la leche en el mercado es variable, ya que se acepta por regla general la alteración de sus propiedades para satisfacer las preferencias de los consumidores. Una alteración muy frecuente es deshidratarla (Liofilización), como leche en polvo para facilitar su transporte y almacenaje tras su ordeñado. También es usual reducir el contenido de grasa, aumentar el de calcio y agregar sabores. Los requisitos que debe cumplir un producto para ubicarse en las diferentes categorías varían mucho de acuerdo a la definición de cada país.

http://www.sobretodosalud.com. (2010), reporta que existen muchas leches, todas ellas, naturales. Hay variedad para todos los gustos: leche de vaca pero también de otros vegetales como la soja, la harina, el trigo. Y, a decir verdad, las proteínas y vitaminas de las unas y las otras son básicamente similares. En el mercado se puede encontrar un extenso surtido de características, presentaciones, marcas y precios.

a. Leche fluida (entera)

http://www.conciencia-animal.cl. (2010), señala que se entiende como leche fluida o entera, a la leche a granel higienizada, enfriada y mantenida a 5℃, sometida opcionalmente a terminación, pasteurización y/o estandarización de materia grasa, transportada en volúmenes de una industria láctea a otra para ser procesada y envasada bajo normas de higiene. La leche fluida entera puede ser sometida a procedimientos de higienización por calor. Procesos de ultra alta temperatura (UAT ó UHT), que consisten en llevar la leche homogenizada a temperaturas de 130° a 150℃ durante 2 a 4 segundos , permiten higienizarla de forma apropiada y de manera que estas puedan llegar en forma segura al consumidor.

La composición nutritiva de este tipo de leche según Murad, S. (2009), se reporta en el cuadro 2.

Cuadro 2. APORTE NUTRICIONAL DE LA LECHE FLUIDA O ENTERA.

Nutriente	Contenido	Nutriente	Contenido
Calorías	59 a 65 kcal	Agua	87% al 89%
Carbohidratos	4.8 a 5 g		
Proteínas	3 a 3.1 g		
Grasas	3 a 3.1 g		
Minerales			
Sodio	30 mg	Fósforo	90 mg
Potasio	142 mg	Cloro	105 mg
Calcio	125 mg	Magnesio	8 mg
Hierro	0.2 mg	Azufre	30 mg
Cobre	0.03 mg		

Fuente: Murad, S. (2009).

b. Leche homogeneizada

Según Gentile, A. (2009), la leche homogeneizada fue sometida a algún tratamiento físico, antes o después de la pasteurización, para romper los glóbulos de grasa que, una vez subdivididos, no se separan con facilidad del resto del líquido. La leche homogeneizada no acumula nata en la superficie, aunque quede en reposo durante 48 horas.

Giménez J. (2009), indica que la leche homogenizada es aquella que previamente o posteriormente a su tratamiento térmico ha sido tratada de manera tal que asegure la no separación de los glóbulos de materia grasa en forma tal que por reposo de no menos de 48 horas y a temperatura próxima a 8 ºC no muestre separación visible de la crema. Presenta las siguientes características:

- Deseables: no tiene coalescencia, aumenta la blancura (mayor cantidad de partículas pequeñas, mayor dispersión de la luz), adquiere un sabor más suave.

- No deseables: es más susceptible a sufrir lipólisis y a la rancidez oxidativa inducida por la luz ya que al romper la membrana apical los triglicéridos quedan libres.

- Tiene mayor estabilidad térmica porque se genera mas interacción grasa-micela al tener todos los compuestos emulsionados.
- Produce geles mas débiles que en la leche común (porque debilita micelas), y mejora la digestibilidad porque el coagulo que se forma en el estomago es menos compacto.

c. La leche parcialmente descremada

La leche parcialmente descremada, promedia el 1.5% de grasa, aporta lo mismo que la de tipo entera, excepto por esta diferencia de contenido graso y por ende de menor cantidad de calorías. Normalmente se recomienda que toda persona mayor de 25 años consuma leche parcialmente descremada independientemente de su peso, dado que sirve como medida preventiva a la aparición de enfermedades cardiovasculares (Murad, S. 2009).

d. La leche pasteurizada

La leche se calienta a 72 ℃ por 15 segundos, para destruir a todos los gérmenes patógenos (http://www.obesidad.net. 2010).

Se destruyen los microorganismos, pero son leches de corta duración. Se usan en bolsa y conviene hervirlas antes de tomarlas (http://www.alimentacion-sana.com.ar. 2009).

e. Leche ultrapasteurizada

Giménez J. (2009), manifiesta que leche ultrapasteurizada, es aquella leche que sufre un calentamiento a 132ºC por 2 segundos, se elimina microorganismos patógenos y algunos termófilos, esta leche por este proceso dura de 2 a 3 días más que la pasteurizada.

En cambio, http://www.obesidad.net. (2010), indica que la leche se calienta a 132 ℃ por 1 segundo, para destruir a todos los gérmene s patógenos y las esporas, dándole un periodo de vida a la leche de hasta 90 días.

f. Leche esterilizada

Es leche pasteurizada que se calienta a 115 grados durante 15 minutos. Tiene sabor a leche cocida y se pierden casi todas las vitaminas (http://www.alimentacion-sana.com.ar. 2009).

Giménez J. (2009), señala que la leche esterilizada, es la leche que se calienta durante pocos segundos a una temperatura 130 a 150 ºC, asegurando la ausencia de gérmenes patógenos, toxicogénicos y microorganismos capaces de proliferar en ella. Deberá ser envasada bajo condiciones asépticas en envases esterilizados y herméticamente cerrados. Si se calienta de golpe el equilibrio físico químico entre las micelas y el lactosuero no se restablece más, por eso primero se hace un precalentamiento a 90 º C y se la mantiene 30 – 40 min. y después se lleva hasta la temperatura alta de modo que el equilibrio se restablezca parcialmente.

g. Leche uperisada

Este tipo de leche se somete a temperaturas de 150 ℃ durante tres minutos y luego se enfría rápidamente y es la conocida como de larga duración que se consume en tetra-briks (http://www.sobretodosalud.com. 2010).

h. Leche condensada

En la elaboración de la leche condensada, se elimina agua operando a presión reducida (aproximadamente media atmósfera), hasta obtener un líquido espeso, de densidad: 1,3 g/ml. Se le agrega 30% de azúcar si la materia prima es leche entera, porcentaje que se eleva al 50% para leche descremada. La disolución en agua de 350 - 400 g de leche condensada regenera un litro de leche líquida (Gentile, A. 2009).

Murad, S. (2009), indica que esta variedad del producto es utilizado generalmente para repostería y no para la dieta diaria, dado su alto contenido de grasa y bajo contenido de agua. La leche condensada se obtiene a partir de leche fluida a la

que se le adiciona sacarosa y glucosa. Su concentración se logra al vació y con temperaturas no muy altas. De esta forma se logra la evaporación de agua quedando como resultado un producto viscoso. Esta variedad del producto tiene un mínimo de 7% de grasa y no más de 30% de agua.

i. Leche concentrada y condensada

La diferencia entre leche concentrada y condensada, esta en que la leche concentrada es aquella en la que se evaporo el agua hasta reducir el volumen de la leche a 1/3 de su volumen original, se le suprime una buena proporción de agua libre, se envasa herméticamente y dura mucho mas que la leche pasteurizada o la ultrapasteurizada. La condensada es lo mismo pero se le agrega entre un 35-50% de sacarosa (Giménez J. 2009).

j. Leche deshidratada

La leche deshidratada, es la leche a la cual se le elimina el 96% de agua (http://www.obesidad.net. 2010).

k. Leche en polvo

Gentile, A. (2009), indica que en la elaboración de leche en polvo, exige deshidratación al vacío para no alterar sus componentes. Envasada herméticamente la leche en polvo, se conserva bien. Excepcionalmente pueden enranciarse las grasas. Con 125 g de leche en polvo se reconstruye un litro de leche líquida, es decir, cada kilogramo del producto desecado rinde 8 litros de leche para el consumo.

Murad, S. (2009), reporta que las hay enteras, semidescremadas y descremadas. A través de procesos técnicos el líquido se deshidratada y reduce a polvo. Para este proceso, la leche es introducida a gran presión en cámaras calientes que la deshidratan. Así, se forma una nube de pequeñas gotas de leche que se deshidratan instantáneamente y que se ha denominado Sistema Spray. Las propiedades de la leche en polvo son similares a la de su par fluido.

l. Leches modificadas

Murad, S. (2009), sostiene que las leches pueden ser modificadas en su contenido graso. En cuanto a las vitaminas, la leche contiene tanto del tipo hidrosolubles como liposolubles, aunque en cantidades que no representan un gran aporte. Dentro las vitaminas que más se destacan están presentes la riboflavina y la vitamina A. La industria lechera ha tratado de suplir estas carencias expendiendo leches enriquecidas por agregado de nutrientes. Se pueden producir leches descremadas con tenor graso máximo de 0.3%, y semidescremadas cuando sea mayor a 0.3% y menor al 3%. Estos valores deberán obligatoriamente constar en los envases de forma visible y explícita.

Gentile, A. (2009), manifiesta las leches modificadas se obtiene a través de diferentes procedimientos químicos y biológicos, que provocan cambios en la composición de la leche; entre estas se encuentran:

- Las leches maternizadas y los alimentos para lactantes son hidrolizados con fermentos especiales que desdoblan químicamente a la caseína y los restantes prótidos, que de esta manera son digeridos sin dificultad.
- El yogur ha experimentado una deliberada coagulación debido a la incorporación de bacilos lácticos seleccionados. En esta categoría se han incorporado las leches cultivadas.

m. Leche deslactosada

La leche entera se somete a un proceso en el cual se transforma a la lactosa en glucosa y galactosa para hacerla de mayor digestibilidad (http://www.obesidad.net. 2010).

n. Las leches enriquecidas

http://www.alimentacion-sana.com.ar. (2009), sostiene que los cambios en el estilo de vida, debidos a factores sociales y culturales, unidos a los avances en investigación nutricional y procesos tecnológicos han llevado al desarrollo de

nuevos productos con valor añadido cada vez más demandados por el consumidor. Los nuevos alimentos se elaboran usando nuevas materias primas o procesos de producción no empleados habitualmente que provoquen un cambio deseado en la composición o estructura, valor nutritivo, metabolismo o menor contenido en sustancias tóxicas. Se comercializan leches enteras, pero sobre todo desnatadas o semidesnatadas, enriquecidas en proteínas, elementos minerales o vitaminas.

o. Leches fermentadas

http://www.alimentacion-sana.com.ar. (2009), indica que el yogur es la leche fermentada más conocida. A la leche se le incrementa el contenido en proteínas con sólidos lácteos y se inocula con una mezcla de *Streptococcus thermophillus* y *Lactobacillus bulgaricus*. La transformación más importante es la fermentación láctica que usa la lactosa de la leche como sustrato. Las leches fermentadas se incluyen en el grupo de los alimentos probióticos (contienen microorganismos vivos que, ingeridos en cantidades suficientes, ejercen algún efecto beneficioso sobre la salud al favorecer el equilibrio y mantenimiento de la flora intestinal). Los grupos bacterianos más usados como probióticos en leches fermentadas son lactobacilos y bifidobacterias. Algunos efectos beneficiosos que se les atribuyen son que mejoran la respuesta inmunitaria, colaboran en la terapia con antibióticos, reducen los síntomas de mala absorción de la lactosa y luchan contra los microorganismos patógenos.

7. Contaminación de la leche y productos lácteos

Giménez J. (2009), manifiesta que la leche al ser un medio de cultivo ideal para los microorganismos, fundamentalmente bacterias de todo tipo y en particular las patógenas, tanto la leche como los productos lácteos entran en la categoría de alimentos de alto riesgo ya que cualquier contaminación microbiana que sufra favorecerá la proliferación de los microorganismos, unido al hecho de que muchas enfermedades que sufrió el animal pueden transmitirse a la leche (tuberculosis, brucelosis). Es por eso que a toda la leche que se consumirá fluida se la prohíbe vender cruda, lo correcto es que sea pasteurizada.

Murad, S. (2009), indica que por su alto contenido de agua, la leche es un alimento propenso a alteraciones y desarrollo microbiano, por eso siempre debe conservarse refrigerada y se debe respetar su fecha de vencimiento.

http://www.conciencia-animal.cl. (2010), reporta que los gérmenes presentes en la leche son de cuatro tipos: bacterias no patógenas; bacterias formadas de ácido láctico causantes de la fermentación; bacterias de putrefacción; y bacterias patógenas, siendo estas últimas las únicas peligrosas para la salud porque provocan serias enfermedades e infecciones. Las bacterias patógenas más comunes son: el bacilo de Koch, bacilos tíficos y paratíficos, germen de la escarlatina y *Brucella melitensis* (que provoca la fiebre de Malta o brucelosis).

B. LA AVENA

Según http://www.zonadiet.com. (2010), la avena es uno de los cereales más completos. Por sus cualidades energéticas y nutritivas ha sido la base de la alimentación de pueblos y civilizaciones como la escocesa, irlandesa y algunos pueblos de las montañas Asiáticas. Una de las características reconocidas de la avena es su valor como fuente de energía y vitalidad. Eso hace que sea el alimento ideal para quienes desean aumentar su capacidad energética.

http://www.botanical-online.com. (2010), señala que la avena (*Avena sativa),* es un cereal, al igual que el arroz, el trigo o el maíz.. Actualmente es un cereal que esta muy valorado por sus propiedades alimentarias, hasta el punto que en Estados Unidos se ha convertido en el más utilizado, después del maíz.

http://www.salood.com. (2010), reporta que la avena es un cereal que destaca por su alto contenido en proteínas vegetales. Pero además es rico en grasas insaturadas, hidratos de carbono y vitamina B1, aporta minerales que no deben faltar en nuestra dieta como el potasio, calcio, fósforo, magnesio y hierro.

1. Características y origen de la planta

La avena es una planta que alcanza metro y medio de altura. Posee hojas

lanceoladas de hasta unos 4 cm de longitud. Las flores aparecen en espigas, pero lo que más se conocen son los granos que maduran sobre la misma espiga. Alcanzan 1,5 cm y presentan una forma bastante alargada y estrecha, a diferencia del trigo que es más redondeado. Procede de Europa, donde todavía se puede encontrar en estado salvaje. Se encuentra cultivada en muchos lugares del mundo, siendo el centro y norte de Europa y el norte de América los países donde este cultivo abunda más. Los principales países productores son Rusia, Canadá, Estados Unidos, Polonia, Alemania, Finlandia y Suecia (http://www.botanical-online.com. 2010).

2. Valor nutritivo

Según http://www.botanical-online.com. (2010), la avena es la que contiene más proteínas dentro de los cereales después del trigo, es muy rica en grasas, doblando al trigo, siendo la mayoría de ellas de carácter insaturado. Es muy rica en hidratos de carbono, que se absorben lentamente en el organismo. Su aporte nutritivo se detalla en el cuadro 3.

http://html.rincondelvago.com. (2010), sostiene que el valor nutricional del grano de avena es superior al de otros cereales, por lo que en el cuadro 4, se muestra la composición del grano de avena:

a. Proteínas

La avena contiene muchos aminoácidos, como leucina, isoleucina y treonina, necesarios para el crecimiento infantil junto con la metionina que, además ayuda a eliminar el colesterol, al hacer que el hígado produzca más lecitina, y permite que el cuerpo pueda eliminar los materiales pesados ((http://www.botanical-online.com. 2010).

http://www.zonadiet.com. (2010), reporta que cuanto más elevado es el número de aminoácidos esenciales presentes en un alimento, mayor es su valor biológico; y la avena contiene seis de los ocho aminoácidos imprescindibles para la síntesis correcta de proteínas.

Cuadro 3. COMPOSICIÓN DE LA AVENA POR CADA 100 g.

Nutriente	Aporte
Agua	8,2 g
Grasa	6,9 g
Proteína	16, 8 g
Hidratos de carbono	66, 27 g
Fibra	10, 6 g
Potasio	429 mg
Sodio	2 mg
Fósforo	523 mg
Calcio	54 mg
Magnesio	11 mg
Hierro	4,7 mg
Zinc	3,9 mg
Vitamina C	0 mg
Vitamina B1	0, 76 mg
Vitamina B2	0, 13 mg
Vitamina B6	0, 11 mg
Vitamina A	0 UI
Vitamina E	0, 70 mg
Folato	56 mcg
Niacina	0, 323 mg

Fuente: http://www.botanical-online.com. (2010).

Cuadro 4. COMPOSICIÓN DEL GRANO DE AVENA EN 100 g DE SUSTANCIA.

Nutriente	Contenido (%)
Hidratos de carbono	58.2
Agua	13.3
Celulosa	10.3
Proteínas	10.0
Materia grasa	4.8
Materias minerales	3.1

Fuente: http://html.rincondelvago.com. (2010).

b. Fibra

La avena posee un gran contenido en dos tipos de fibra: fibra insoluble muy adecuada para facilitar el transito intestinal y evitar el estreñimiento; y fibra soluble, que resulta también muy recomendable para reducir el colesterol, ya que dificulta su absorción intestinal. Además de fibra soluble, su contenido en ácidos grasos Omega-6, ayudan también a disminuir el colesterol de la sangre. Esta misma fibra es un buen recurso para mimar las mucosas digestivas, ejerciendo un papel suavizante y protector, por lo que resulta de mucha ayuda para tratar problemas del aparato digestivo, como la acidez estomacal, el dolor de estómago o los múltiples problemas de intestinos, especialmente aquellos muy sensibles a los cólicos. En una dieta de adelgazamiento resulta muy eficaz. (http://www.botanical-online.com. 2010).

c. Lípidos

La avena es el cereal con mayor porcentaje de grasa vegetal. El 65 % es de ácidos grasos insaturados y el 35% de ácido linoleico. Cien gramos de copos de avena cubren un tercio de nuestras necesidades diarias de ácidos grasos esenciales (http://www.zonadiet.com. 2010).

d. Hidratos de Carbono

De acuerdo a http://www.zonadiet.com. (2010), la avena contiene hidratos de carbono de absorción lenta y de fácil asimilación. Estos proporcionan energía durante mucho tiempo después de haber sido absorbidos por el aparato digestivo, evitando la sensación de fatiga y desmayo que experimenta cuando el cuerpo reclama glucosa de nuevo (hipoglucemia).

e. Vitaminas y minerales

http://www.zonadiet.com. (2010), señala que la avena contiene vitaminas, y minerales en concentraciones óptimas, 100 g de avena contienen: 5 mg de sodio, 400 mg de potasio, 70 mg de calcio, 430 mg de fósforo, 140 mg de magnesio, 4

mg de hierro, 4 mg de cinc, 0,56 mg de vitamina B1, 0,15 mg de vitamina B2, 1 mg de vitamina B3 y 0,16 mg de vitamina B6. También 1,1 mg de vitamina E.

http://www.botanical-online.com. (2010), indica que además de vitaminas del grupo B, contiene minerales como que cumplen las siguientes funciones:

- La avena es rica en hierro, un mineral que el cuerpo necesita para el transporte del oxigeno a las células del cuerpo. Una deficiencia de este mineral puede producir anemia con la consiguiente debilidad corporal y la palidez de la piel tan característica. El estreñimiento puede ser debido a veces a la falta de hierro.
- El sílice resulta muy conveniente para el cuidado del cabello, porque puede prevenir la calvicie. La importancia del zinc en el sistema inmunológico es capital ya que ayuda a prevenir numerosas enfermedades de carácter infeccioso, como la gripe. Entre otras propiedades, favorece la cicatrización de las heridas y es uno de los minerales necesarios para mantener la vista en buen estado.
- Es bien conocido el papel del calcio en el buen mantenimiento de los huesos y dientes y la prevención de la osteoporosis, una enfermedad que hace los huesos más débiles y más proclives a la rotura y que afecta principalmente a la gente mayor. La avena supera al trigo en calcio, por lo que conviene tomarla habitualmente cuando se esta creciendo y durante el embarazo.
- El yodo hace funcionar la tiroides y previene la formación del bocio.

C. LAS BEBIDAS LACTEAS

1. <u>Importancia</u>

Las bebidas lácteas que promueven la salud siguen gozando de una popularidad cada vez mayor en todo el planeta. Los lanzamientos de nuevas bebidas lácteas que promueven un efecto beneficioso para la salud gozan de una popularidad cada vez mayor y ahora representan más del 70 % de todos los lanzamientos de bebidas lácteas a escala mundial (http://mundolacteoycarnico.com. 2009).

Los investigadores han mostrado que algunos componentes específicos de la leche de vaca, así como los ingredientes que se añaden a los productos lácteos, ayudan a los consumidores a sentirse equilibrados y satisfechos. Sin duda que los consumidores, conscientes de la salud, aunque escasos de tiempo, buscan soluciones rápidas y fáciles a sus necesidades. Las bebidas son fáciles y rápidas de consumir, cuando se tiene poco tiempo. Los conceptos líderes de bebidas con valor añadido, están enfocados a la inmunidad, la salud cardiaca, el refuerzo para los huesos y la energía (http://www.alfa-editores.com. 2010).

Zuluaga, E. (2010), indica que contextualizando la canasta de bebidas, los productos a base de leche representan el 6% del volumen, teniendo una mínima participación en comparación con las gaseosas (45%), refrescos en polvo (26%), aguas (12%) y jugos industrializados (10%). En contraposición, el equivalente en valor dentro de la canasta es 4 veces mayor a su participación en volumen (24%), dado al precio elevado que presentan estas bebidas dentro del mercado.

2. Definición

Zuluaga, E. (2010), indica que bebidas lácteas, son todos aquellos derivados líquidos elaborados a base de leche con un proceso especializado de elaboración, los cuales pueden ser benéficos para mantener el buen funcionamiento intestinal y digestivo del organismo.

De igual manera, http://www.alfa-editores.com. (2010), reporta que las bebidas lácteas están normalmente basadas en vehículos como la leche, la cual tiene una imagen completa entre los consumidores. El perfil saludable y de bienestar de estas bebidas viene potenciado por la adición de componentes con beneficios en ambas áreas.

D. LECHE AVENA

1. Descripción

http://www.colanta.com.co. (2010), indica que la leche avena, es una bebida

láctea con avena UHT larga vida, que se obtiene mediante los procesos de higienización, enfriamiento, filtración, estandarización, adición de vitaminas, homogenización y ultrapasteurización que garantizan su calidad e inocuidad, conservando además el valor nutricional y características organolépticas especiales del producto como textura, cuerpo, sabor y aroma.

http://www.unalmed.edu.co. (2010), indica que la leche avena es elaborada con leche semidescremada sometida a los procesos de pasteurización, homogeneización y saborización. Contiene carbohidratos, proteínas, calcio, vitaminas A, D3, BI, B2 y Niacina. Su sabor es dulce y refrescante, tiene un bajo contenido de grasa por lo que constituye un excelente complemento alimenticio.

http://www.yoplait.com.co. (2010), indica que la leche avena se fabrica de dos tipos:

- La leche avena Yoplait con fibra 100% natural, es una bebida nutritiva y saludable, que por su alto contenido de fibra, ayuda a reducir el colesterol, evita el estreñimiento y mejora la digestión. Además, es rica en carbohidratos que eliminan la sensación de hambre, evitando la necesidad de estar comiendo.

- La avena Light de Yoplait, es una deliciosa bebida láctea con avena ultrapasteurizada con los mismos atributos de la avena normal y con el beneficio adicional de contener 0% grasa y 0% azúcar. Recomendada para personas que quieran disfrutar de los beneficios de la avena sin tener que preocuparse por el contenido de azúcar y grasa; igualmente es apta para diabéticos.

2. Ventajas

Según http://www.salood.com. (2010), la leche avena presenta las siguientes ventajas nutritivas:

- La leche de avena es ideal tanto para tomar al desayuno o la merienda. Tanto fría como caliente, sola o acompañada de cacao, cereales o unas tostadas.

- Por su textura suave y cremosa, se puede utilizar para elaborar salsas o cremas.
- Es rica en almidón, por lo que es ideal para personas que sufren estrés, insomnio o nervios puesto que el almidón es fundamental para el buen funcionamiento de nuestro sistema nervios.
- También incluye sustancias sedantes como la avenina.
- Si se sufre de problemas digestivos, como la gastritis o úlcera gástrica, la leche de avena puede ayudar gracias a su aporte en mucílagos que suavizan la mucosa del tracto intestinal.

3. Valor nutritivo

http://www.unalmed.edu.co. (2010), indica que la leche avena presenta la composición nutricional que se reporta en el cuadro 5.

Cuadro 5. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA LECHE AVENA.

Nutriente	Contenido
Grasa	1.7%
Proteína	3.0%
Carbohidratos	12.0%
Humedad	84.3%

Fuente: http://www.unalmed.edu.co. (2010).

4. Usos

La leche avena es ideal para la lonchera, como refresco y acompañamiento de comidas principales o rápidas (http://www.colanta.com.co. 2010).

http://www.unalmed.edu.co. (2010), indica que por su presentación más cómoda y práctica, es muy fácil de consumir en cualquier momento del día o para la lonchera de los niños.

http://www.unalmed.edu.co. (2010), reporta que la leche avena es ideal como

refresco, al desayuno, también se utiliza en la preparación de postres, pudines y otras recetas.

5. Vida útil

Según http://www.colanta.com.co. (2010), la vida útil de la leche avena es de 6 meses para la presentación Tetra slim, 4 meses para la presentación en bolsa, conservadas a temperatura ambiente. Después de abierta refrigérese entre 2℃ - 6℃ y consúmase en el menor tiempo posible.

En cambio http://www.unalmed.edu.co. (2010), señala que la vida útil es de 18 días refrigerada entre 2° y 5℃.

E. ADITIVOS ALIMENTARIOS

1. Definición

Garcés, K. (2010), indica que los aditivos alimentarios son aquellas sustancias orgánicas o inorgánicas que se le agregan a los alimentos con la intensión no sólo de preservar el tiempo de almacenamiento del alimento, sino con el objeto también de mejorar su textura, apariencia, sabor, color y contenido vitamínico.

En http://apuntes.rincondelvago.com. (2010), se reporta que los aditivos alimenticios son cualquier sustancia o mezcla de sustancias que directa o indirectamente modifican las características físicas, químicas o biológicas de un alimento. Los aditivos deben ser inocuos por sí mismos o a través de su acción; su empleo debe justificarse por razones tecnológicas, sanitarias o nutricionales necesarias y deben responder a las exigencias del código alimentario.

2. Clasificación

De acuerdo a http://apuntes.rincondelvago.com. (2010), originalmente los aditivos fueron clasificados por su origen en naturales y sintéticos. Esta clasificación, aunque lógica contribuyó durante algún tiempo al mantenimiento de una dualidad

errónea en la que se equiparaba lo natural con lo sano y lo sintético con lo peligroso y que podía colocar al consumidor en una actitud equivocada. La clasificación más adecuada se establece teniendo en cuenta la actividad específica de cada aditivo.

- Sustancias que impiden las alteraciones químicas biológicas (antioxidantes, sinérgicos de antioxidantes y conservantes).

- Sustancias estabilizadoras de las características físicas (emulgentes, espesantes, gelificantes, antiespumantes, antiapelmazantes, antiaglutinantes, humectantes, reguladores de pH).

- Sustancias correctoras de las cualidades plásticas. (mejoradoras de la panificación, correctores de la vinificación, reguladores de la maduración). Sustancias modificadoras de los caracteres organolépticos (colorantes, potenciadores del sabor, edulcolorantes artificiales, aromas).

3. Funciones de los aditivos alimentarios

http://apuntes.rincondelvago.com. (2010), señala que los aditivos alimentarios cumplen cinco funciones principales:

- Conservan la consistencia del producto. Los emulsionantes proporcionan una textura consistente y evitan que los productos se separen. Los estabilizadores y los espesantes proporcionan una textura uniforme y los agentes antisolidificantes facilitan el libre flujo de sustancias.

- Mejoran o conservan el valor nutricional. El fortalecimiento y enriquecimiento de los alimentos permitió mejorar el estado nutricional de la población de muchos países. Por ejemplo, las vitaminas y los minerales se agregan a muchos alimentos, entre otros, la harina, el cereal, la margarina y la leche, lo cual ayuda a compensar la baja cantidad de vitaminas y minerales o su carencia, en la dieta del individuo. Todos los productos que contengan nutrientes agregados deben llevar una etiqueta con su descripción.

- Conservan la salubridad y buen sabor de los alimentos. La contaminación bacterial facilita el desarrollo de enfermedades por consumo de alimento. Los preservativos reducen el daño que el aire, los hongos, las bacterias o la levadura pueden causar. Los preservativos, tales como los antioxidantes, ayudan a los alimentos horneados a conservar su sabor evitando que las grasas y los aceites se vuelvan rancios e igualmente evitan que las frutas frescas se vuelvan oscuras, cuando están expuestas al aire.

- Controlan la acidez y la alcalinidad. Los aditivos especiales ayudan a modificar la acidez o alcalinidad de los alimentos con el fin de obtener el sabor, gusto y color deseados. Los agentes derivados de la levadura que liberan ácidos cuando se someten al calor, reaccionan con la soda de hornear para hacer que crezcan los bizcochos, tortas y otros productos horneados.

- Suministran color y mejoran el sabor. Algunos colores mejoran el aspecto de los alimentos; mientras que una gran cantidad de especias, al igual que los sabores sintéticos y naturales, ayudan a dar un mejor sabor.

F. ESTABILIZANTES

1. <u>Definición</u>

http://alnicolsa.tripod.com. (2010), indica que estabilizantes, gomas e hidrocoloides, son algunas de las palabras usadas para referirse a un grupo de productos que regulan la consistencia de los alimentos. Los estabilizantes son productos que se hidratan cuando se añaden al agua. Durante este proceso las moléculas más grandes de estabilizante se disgregan y se disuelven. Esto lleva a la formación de enlaces o puentes de hidrogeno que a través de todo el liquido forma una red, reduciendo así la movilidad del agua restante no enlazada. Cuando se trabaja con estabilizantes, estos efectos son fácilmente observables, ya que imparten una alta viscosidad, incluso, forman un gel.

Martínez, R. (2009), sostiene que cuando se refiere a estabilizar un determinado producto, básicamente lo que se que desea es cambiar ciertas propiedades

funcionales o reológicas del producto a elaborar. Los estabilizantes son en su amplia mayoría gomas o hidrocoloides que regulan la consistencia de los alimentos principalmente debido a que luego de su hidratación forman enlaces o puentes de hidrógeno que a través de todo el producto forma una red que reduce la movilidad del agua restante. Cuando se trabaja con estabilizantes, estos efectos son fácilmente observables, ya que estos imparten una alta viscosidad o, incluso, forman un gel.

2. Funciones

Martínez, R. (2009), reporta que un estabilizante debe cumplir con las siguientes funciones:

- Estabilizar las proteínas durante los tratamientos térmicos.
- Disminuir la sedimentación y aumentar la homogeneidad de los ingredientes.
- Aumentar la viscosidad o la fuerza del gel.
- Modificar la textura: Firmeza, brillo, cremosidad, etc.
- Evitar la separación del suero.
- Reducir el contenido de sólidos brindando las mismas características.

De acuerdo a http://alnicolsa.tripod.com. (2010), la leche y productos lácteos son de una composición química muy compleja y por consiguiente, se pueden presentar fácilmente interacciones entre los estabilizantes y los componentes de la leche; por lo que el empleo de estabilizantes ofrece las siguientes ventajas:

- Mejora la incorporación de aire y la distribución de las células de aire.
- Mejora el cuerpo y textura.
- Mejora la estabilidad durante el almacenamiento.
- Mejora las propiedades de fusión y derretido.

3. Clasificación

Martínez, R. (2009), indica que de acuerdo a los orígenes se pueden clasificar los estabilizantes de acuerdo al cuadro 6.

Cuadro 6. CLASIFICACIÓN DE LOS ESTABILIZANTES DE ACUERDO AL ORIGEN.

Clasificación por el origen	Estabilizante
Biopolímeros	Xantana, Gelana, Wellana
Semillas de Plantas	Goma Locust, Guar y Garrofin
Algas	Carregeninas, Alginatos, Agar
Frutas (manzana y cítricos)	Pectinas
Exudados de plantas	Goma Arábiga, Tagacanto, Karaya
Celulosa y derivados	Carboximetil celulosa de sodio (CMC)
Almidón	Almidones modificados o nativos
Origen Animal	Gelatina, Proteínas de leche, Colágeno

Fuente: Martínez, R. (2009).

G. LA GELATINA

1. <u>Importancia</u>

http://www.aulachocovic.es. (2007), señala que la gelatina es una proteína de origen animal que se utiliza en alimentación, especialmente en pastelería y confitería, por su capacidad de formar geles acuosos muy elásticos y termoreversibles si se aumenta la temperatura.

Díaz, M. (2010), indica que tradicionalmente relegada a la repostería, la gelatina es algo más que un postre fácil de hacer. De hecho, la gelatina es proteína en estado puro. Se obtiene de materia prima colagenosa. Se trata de un alimento natural, de alto valor nutritivo y de gusto neutro que no contiene grasas ni hidratos de carbono. Además está exenta de conservantes y otros aditivos, y no contiene colesterol. La gelatina se digiere con facilidad y el organismo humano la descompone completamente.

http://www.gelatine.org. (2010), reporta que la gelatina es un alimento natural y sano con una larga tradición. La proteína pura ofrece un sinnúmero de ventajas hasta el momento insuperables y tiene un papel importante en la moderna industria alimentaria. La gelatina se presta para gelificar, espesar y estabilizar la

comida brindándole una consistencia cremosa. Eso no es todo. La gelatina es una sustancia multifacética que se utiliza en los sectores industriales más diversos y para los productos más variados.

Corominas, J. (2010), reporta que:

- La gelatina seca al ponerla en contacto con un líquido lo absorbe y se hincha. Al calentar el líquido se forma un sol (un sistema coloidal fluido), con el líquido como dispersante.
- A medida que se enfría el sistema, la viscosidad del fluido aumenta y acaba solidificando formando un gel (sistema coloidal de aspecto sólido).
- El estado de gel es reversible al estado de sol si se aumenta la temperatura.

2. Obtención

http://www.aulachocovic.es. (2007), indica que la gelatina se obtiene por calentamiento y ataque ácido o alcalino del colágeno. El colágeno es el tejido básico de la piel, los cartílagos y parte de los huesos. El colágeno es en sí muy poco soluble y, por ello, poco utilizado en alimentación. Cuando se convierte en gelatina cambian sus propiedades y aumenta el número de aplicaciones posibles. La fuente industrial de colágeno es generalmente las pieles y, a veces, los huesos de los diferentes animales. Estos productos se someten a cocción prolongada en agua hasta que el colágeno se va solubilizando y convirtiéndose en gelatina. A veces hay que acelerar el proceso acidificando o alcalinizando el agua. Industrialmente el proceso de obtención de la gelatina es similar. Se calientan los huesos y las pieles en grandes tanques y a diferentes temperaturas, se recupera el líquido caliente, se decanta la grasa, se clarifica el líquido resultante, se deja gelificar, se seca y se moltura. El producto resultante es neutro en sabor y olor.

En cambio, http://es.wikipedia.org. (2010), reporta que la conversión del colágeno insoluble a la gelatina soluble constituye la transformación esencial de su elaboración industrial. El proceso puede llevar a diferentes gelatinas dependiendo de las rupturas en las uniones intramoleculares. La materia prima requerida para su producción se obtiene de las curtiembres y mataderos. Se realizan diferentes

pretratamientos:

- Los cueros son tratados con sales para su preservación.
- Las pieles se congelan para su almacenamiento y transporte.
- Los huesos de ganado vacuno, se desgrasan y se trituran antes de su transporte y procesamiento.
- Todos los días se recogen huesos frescos que deben ser procesados dentro de las 24 horas del sacrificio del animal.
- Los huesos se tratan con una solución ácida para extraer los minerales (fosfato de calcio), sin afectar los contenidos orgánicos. Después de un lavado, este producto llamado “oseína”, se vuelve flexible. Los fosfatos se separan por precipitación con cal.
- La oseína y las pieles se procesan con ácidos para su hidrólisis a temperatura ambiente por un tiempo relativamente corto. Por otra parte, los cueros y la oseína se ponen en contacto con una solución de cal durante 5 a 10 semanas a temperatura ambiente. Luego se ajusta al pH requerido para la extracción de gelatina propiamente dicha.
- La extracción es un proceso discontinuo, en batch, obteniendo un licor del 6 al 10 % de gelatina. Luego se filtra y concentra en forma continua en un evaporador al vacío. La solución se esteriliza a 145 ℃ (293℉) y se enfría rápidamente para gelificar la solución. Este gel es extrusado en forma de granos y secado con aire filtrado y aséptico.
- Finalmente, se muelen los granos hasta obtener el tamaño de partícula necesario. Deben almacenarse en condiciones adecuadas, ya que son fácilmente alterables en solución o humedecidos.

3. Valor nutritivo

http://www.vitonica.com. (2008), sostiene que la proteína que brinda la gelatina no tiene un valor nutritivo completo, es decir, este tipo de proteína carece de ciertos aminoácidos esenciales necesarios en el organismo para fabricar tejidos. Por este motivo no se puede pensar que la gelatina cubrirá las demandas de proteínas que el cuerpo requiere para estar sano. Desde luego que es un alimento más habitual de lo que se piensa, pero que no debe ser esencial en la dieta, pues su aporte

nutritivo es escaso y en ocasiones deficiente.

http://www.natursan.net. (2009), manifiesta que la gelatina principalmente contiene colágeno (entre un 85 y un 90%), sales minerales, agua y azúcares. La proteína, su componente principal, está formada por eslabones llamados aminoácidos, y que 18 de los 20 existentes se encuentran presentes en la estructura de colágeno, por lo que forman parte de la composición de la gelatina. No obstante, debemos indicar que la gelatina a pesar de ser un alimento proteico, el colágeno no contiene todos los aminoácidos esenciales, motivo por el cual no supone un aporte proteínico ciertamente complejo.

http://www.gelatine.org. (2010), indica que los aminoácidos son los elementos constitutivos de las proteínas. El cuerpo humano es capaz de elaborar todas las proteínas necesarias a partir de los aminoácidos. Sin embargo, existen diez aminoácidos que el cuerpo humano no puede producir el mismo, por lo tanto, han de ingerirse regularmente con la comida. Se llaman aminoácidos esenciales. La gelatina contiene un total de 18 aminoácidos, entre ellos nueve de los diez aminoácidos esenciales.

http://es.wikipedia.org. (2010), señala que la gelatina está compuesta de la siguiente manera: 84-90% proteína proveniente del colágeno, 1 a 2 % de sales minerales, el porcentaje restante es agua. La gelatina es una proteína compleja, carece de los principales aminoácidos esenciales para la nutrición humana como valina, tirosina y triptófano, y por lo tanto no tiene valor como alimento.

4. <u>Tipos de gelatina</u>

http://www.aulachocovic.es. (2007), señala que hay varios tipos de gelatina según la especie animal, el origen del colágeno, el proceso de obtención y la forma de secado. Las más frecuentes son:

- Gelatina de cerdo: también llamada gelatina A, ya que se obtiene con un tratamiento ácido. Es la más utilizada en alimentación en los países no árabes.
- Gelatina de vacuno: llamada gelatina B, ya que las pieles y huesos de

vacuno se deben alcalinizar para obtener la gelatina.

- Gelatina de ave: poco utilizada.
- Gelatina de pescado: poco utilizada pero sus aplicaciones van creciendo en alimentación. No hay que confundirla con la llamada gelatina en cola de pescado, que es de cerdo pero se seca en una superficie estriada en forma de lámina y el dibujo parece las escamas del pescado.

a. Gelatinas de origen animal

La gelatina más rica en proteínas es la proveniente de los animales. Es una proteína pura que se suele utilizar en alimentación para espesar productos o estabilizarlos, aunque es la que menos se utiliza (http://www.vitonica.com. 2008).

b. Gelatinas de origen vegetal

La gelatina de origen vegetal se obtiene directamente de las plantas, por lo que su contenido en proteínas es menor que la que proviene de los animales. Se viene utilizando en la industria alimenticia y en la farmacéutica como excipiente en determinados medicamentos (http://www.vitonica.com. 2008).

c. Gelatina proveniente de azúcares múltiples

Es el tipo de gelatina más utilizada en la industria alimenticia, aunque su contenido en proteínas es más bajo que las de origen animal y vegetal. Es la más económica y por lo tanto es la que más se utiliza (http://www.vitonica.com. 2008).

5. Usos y aplicaciones

Díaz, M. (2010), señala que la gelatina se utiliza en la fabricación de alimentos para el enriquecimiento proteínico, para la reducción de hidratos de carbono y como sustancia portadora de vitaminas. Además, gracias a la gelatina podemos disfrutar en el mercado de productos bajos en grasas, como margarinas, quesos y yogures, que llevan gelatina en su composición. Asimismo, con este alimento pueden crearse platos deliciosos y bajos en calorías.

http://es.wikipedia.org. (2010), reporta que la gelatina se utiliza en la fabricación de alimentos para el enriquecimiento proteínico, para la reducción de hidratos de carbono y como sustancia portadora de vitaminas. Tiene un amplio uso en la industria alimenticia, como emulsificante en repostería y heladería; se usa en la industria farmacéutica como cubierta de las cápsulas, y en la fotografía como base para la emulsión de cristales de haluros de plata (la parte sensible a la luz), de las películas y papeles fotográficos.

a. Industria alimentaria

La gelatina es una proteína de primera calidad que reúne, como alimento, numerosas propiedades positivas necesarias para una alimentación sana. Gracias a su singular poder gelificante, es imposible imaginarse la cocina moderna sin la gelatina (http://www.gelatine.org. 2010).

b. Industria farmacéutica

La gelatina recubre y protege los medicamentos. Se utiliza en las cápsulas en las que normalmente se presentan los medicamentos (http://www.quiminet.com. 2009).

c. Industria fotográfica

http://www.gelatine.org. (2010), indica que gracias a la gelatina pueden fabricarse las películas para aficionados, papel de color, películas gráficas y películas de rayos X en cantidades industriales. Además ofrece, un considerable potencial para crear productos innovadores en todas las áreas de la vida.

d. Cosmetología

Muchos productos cosméticos incorporan colágeno a su composición, aunque, para hidratar la piel, está demostrado que la proteína colágena ingerida a través de los alimentos es mucho más eficaz que la vía tópica (http://www.alimentacion-sana.com.ar. 2010).

e. Nuevas aplicaciones de la gelatina

La gelatina puede usarse para crear nuevos productos alimenticios de comida funcional. Los alimentos con gelatina, sean de sabor dulce o fuerte, son una fuente óptima de proteínas. Contienen los aminoácidos glicina y prolina en alta concentración que ejercen un efecto positivo sobre los huesos y las articulaciones. Mejora la hidratación cutánea y disminuye la profundidad de las arrugas (http://www.quiminet.com. 2009).

6. Beneficios de la gelatina

Según http://www.rousselot-rhc.com. (2009), señala los siguientes beneficios:

- Como proteína, la gelatina provee menos calorías (4 kcal/g), comparada con la grasa (9 kcal/g).
- Capacidad de retención de agua: la gelatina es el ingrediente indicado en los alimentos bajos o reducidos en grasa, y en los que parte de la grasa es sustituida por el agua.
- Estabilizante: es fundamental para la estabilidad de las emulsiones y espumas. La gelatina, incluso a dosis bajas, da estabilidad al sistema.
- Textura: las características de la gelatina son elegidas para imitar la textura de la grasa de la margarina como extensibilidad, firmeza y cremosidad.
- Sensación en la boca: el punto de fusión de la gelatina está cerca de la temperatura del cuerpo, produciendo una sensación en la boca muy superior a la de otros sustitutos de la grasa, y conservando el placer de comer alimentos saludables.

H. OBSIGEL

1. Descripción

http://www.chemicalpq.com. (2009), menciona que el obsigel, está constituido por una mezcla estandarizada hidrocoloides. Su uso ofrece las siguientes ventajas:

- Aumenta la viscosidad y da cuerpo.
- Evita las sedimentaciones de la fruta incorporada.
- Evita la sinéresis o separación del suero.
- Mejora la textura y da cremosidad.
- Permite reemplazar sólidos lácteos.

2. Aplicación

http://www.chemicalpq.com. (2009), señala que el producto debe dispersarse en la mezcla antes de la pasteurización y homogenización. Requiere una temperatura mínima de 85-90℃ por 20-30 minutos para disolverse y actuar en forma óptima. Luego se enfría y se añade el fermento.

3. Dosificación

http://www.chemicalpq.com. (2009), indica que dependiendo del contenido de grasa y de la textura que se desee dar al yogurt, la dosificación recomendada va desde 0.1 a 0.5%, a menor contenido de grasa corresponde mayor cantidad de obsigel.

4. Propiedades

http://www.chemicalpq.com. (2009), reporta que el obsigel tiene apariencia de polvo blanco, su solubilidad es dispersable en frío, soluble en caliente y con respecto a su humedad es de 8-12%.

5. Variedades de obsigel empleados en derivados lácteos

De acuerdo a http://www.obsidian.com.ec. (2010), el obsigel se emplea en la elaboración de los siguientes derivados lácteos, anotándose además las características que proporciona a los productos terminados:

Yogures estables y palatabilidad excelente se fabrican con productos de la línea obsigel, que son mezclas optimizadas de diferentes componentes naturales:

- OBSIGEL 955-B: estabilizante económico y versátil que da viscosidad y evita la sinéresis en los yogures.
- OBSIGEL 955-A: estabilizante y agente viscosante para yogurt agitado.
- OBSIGEL 8-AGT: estabilizante especial para yogurt agitado de alta calidad; confiere alta viscosidad y baja sinéresis.

Leches de sabores. Mezclas funcionales de la línea obsigel en base a diferentes gomas naturales proveen al producto final estabilidad y homogeneidad.

- OBSIGEL 4010: Estabilizante para leches de sabores. Da cuerpo y evita la sedimentación de la cocoa y demás saborizantes en suspensión.

Quesos. Las mezclas funcionales de la línea obsigel, que son mezclas optimizadas de diferentes coloides naturales, retienen el agua y dan el cuerpo adecuado a los quesos.

- OBSIGEL 4010: Estabilizante para quesos frescos. Aumenta la retención de suero, mejorando su apariencia y dándole una textura adecuada.
- OBSIGEL G-50: para queso de untar, tipo Filadelfia.

Crema de leche. Mezclas funcionales de la línea Obsicream permiten fabricar crema de leche de alta calidad.

- OBSICREAM LE: mezcla estabilizante y emulsionante para crema de leche. Estabilizan la emulsión de la grasa, y, cuando ésta es batida, da rápido crecimiento y estabilidad a la crema.

I. CONSERVANTES

1. <u>Importancia</u>

http://apuntes.rincondelvago.com. (2010), señala que el motivo principal del deterioro de los alimentos es el ataque de microorganismos (bacterias, levaduras

y mohos). Este deterioro de los alimentos produce grandes pérdidas económicas, tanto para los fabricantes (deterioro de materias primas y productos elaborados antes de su comercialización), como para distribuidores y consumidores. Se calcula que más del 20% de todos los alimentos producidos en el mundo se pierden por acción de los microorganismos. El uso de los conservantes es una práctica muy antigua sin embargo, los alimentos conservados con ellos no son imperecederos, tan sólo se mantienen inalterados por un período de tiempo limitado, debido a que a las concentraciones autorizadas el crecimiento de los microorganismos se ve retardado pero no inhibido totalmente. El grado de inhibición final va a depender del tipo de substancia y de su concentración.

Los conservantes es un tema habitual en los debates públicos y cada vez que se habla de ellos, muchos consumidores los asocian con productos químicos modernos y dañinos, presentes en los alimentos. Sin embargo, basta con echar la vista atrás para constatar que hace siglos que se practica la conservación de los alimentos, desde que el hombre empezó a utilizar la sal (salazón) y el humo (ahumado), para evitar el deterioro de la carne y el pescado. A pesar de todos los recelos que provocan, los conservantes se han convertido en un componente indispensable de los alimentos que se consumen. Esto se debe, entre otras razones, a la demanda creciente por parte de los consumidores de una mayor gama de productos alimenticios, prácticos y fáciles de cocinar, así como a las estrictas normas de seguridad alimentaria impuestas (http://www.eufic.org. 2010).

Calvo, M. (2010), manifiesta que las condiciones del uso de los conservantes están reglamentadas estrictamente en todos los países del mundo. Usualmente existen límites a la cantidad que se puede añadir. Los conservantes alimentarios, a las concentraciones autorizadas, no matan en general a los microorganismos, sino que solamente evitan su proliferación. Por lo tanto, solamente son útiles con materias primas de buena calidad.

2. Función

De acuerdo a http://www.eufic.org. (2010), la función principal de la conservación es retrasar el deterioro de los alimentos y prevenir alteraciones de su sabor, en

algunos casos, de su aspecto. Este objetivo puede lograrse de distintas formas, gracias al uso de aditivos alimentarios como antioxidantes y conservantes. Los conservantes se usan principalmente para producir alimentos más seguros para el consumidor, previniendo la acción de agentes biológicos. Para el consumidor, la mayor amenaza procede del deterioro o incluso toxicidad de los alimentos, debido a la acción nociva de microorganismos en su interior (por ejemplo, bacterias, levaduras o moho). Algunos de estos organismos segregan sustancias tóxicas (toxinas), peligrosas para la salud humana y que pueden llegar a ser mortales.

J. PIMALAC (NATAMICINA)

Calvo, M. (2010), indica que la natamicina, o pimaricina, es un antibiótico macrolido, es decir, con un gran anillo de lactona, obtenido en 1955 a partir del microorganismo *Streptomyces natalensis*. Posteriormente se obtuvo a partir de otros microrganismos semejantes, recibiendo los nombres de “tennecetina” y “myprozina”. Es muy eficaz contra mohos, pero mucho menos contra bacterias. Se utiliza por eso precisamente para la protección exterior de alimentos madurados por microrganismos, como ciertos quesos o embutidos, en los que se quiere evitar la formación externa de mohos sin afectar a la flora propia, bacteriana, de maduración.

http://www.pasqualinonet.com.ar. (2009), sostiene que la pimaricina, también llamada natamicina es un antibiótico útil en la protección externa de ciertos alimentos contra el ataque de mohos. Su utilización no está autorizada a nivel de la Comunidad Europea, pero sí en España, de una forma transitoria. También está autorizada en Estados Unidos y otros países. En España se emplea para impregnar la superficie de los quesos duros o semiduros, chorizos, salchichones y jamones. La pimaricina se utiliza en medicina contra las cándidas.

1. <u>Mecanismo de acción</u>

Su mecanismo de acción es enlazándose a los esteroles en la membrana celular

del hongo, para producir un cambio de permeabilidad de la misma que provoca la pérdida de materiales celulares esenciales (Obregón, C. 2007).

2. Características

http://www.codexalimentarius.net. (2000), sostiene que la natamicina no afecta a las propiedades organolépticas del alimento, ni inhibe los cultivos iniciadores en los alimentos fermentados. La eficacia de la natamicina en la superficie del alimento se mantiene durante tres meses o más, según las condiciones de almacenamiento. El calor sólo la afecta en mínima medida, pero se degrada con el tiempo cuando está expuesta a la luz ultravioleta.

http://www.e-industria.com. (2010), manifiesta que su principal característica es que inhibe el crecimiento de hongos y levaduras aportando beneficios como son: es efectivo contra una extensa lista de cepas de hongos y levaduras; mejorando la apariencia estética y la vida de anaquel de los alimentos, reduce el riesgo de producción de micotoxinas toxicas, no afecta en lo más mínimo la apariencia, sabor, aroma o color de los alimentos, no interfiere con la actividad deseada de cultivos en productos fermentados, los organismos indeseados no desarrollan resistencia frente al compuesto y es mucho más efectivo que los conservadores químicos en mínimas concentraciones. La natamicina trabaja en diferentes sistemas de alimentos y bebidas, principalmente en lácteos y cárnicos.

3. Dosis

http://www.codexalimentarius.net. (2000), indica que la natamicina elimina las levaduras y mohos por contacto y es eficaz en dosis muy bajas (3-10 ppm). Dado que sólo es ligeramente soluble en sistemas acuosos, tiende a permanecer en la superficie de los alimentos donde se aplica.

http://bionils.com. (2010), en cambio señala que la dosis exacta de Natamicina no puede ser indicada y esta dependerá de la naturaleza del producto al que se destine.

4. Usos

http://bionils.com. (2010), reporta que la natamicina puede ser empleada en:

- Una gran variedad de productos alimenticios, a través de un amplio rango de niveles de pH (3.5 - 9.5).
- Es mundialmente usada en una gran variedad de alimentos y bebidas, ejemplo: quesos, alimentos horneados, carnes, mermeladas, jaleas, alimentos adobados, pescados, pollos, tratamiento de la superficie de alimentos de humedad intermedia, productos cárnicos curados, bebidas, jugos, vinos, yogures, margarina y otros.

Además, indica que se puede emplear sobre la superficie de:

- Quesos.
- Alimentos cárnicos.
- Sopa de carne.
- Jamón.
- Saborizante de tortas.
- Jugo fresco.
- Alimentos fácilmente contaminables con hongos.
- Varios aparatos para el procesamiento de alimentos.

5. Formas de empleo

http://www.codexalimentarius.net. (2000), sostiene que en el queso, la natamicina puede aplicarse a la superficie mediante rociado o baño con una suspensión acuosa, o aplicarse como parte del recubrimiento del queso con una emulsión.

http://bionils.com. (2010), señala que la natamicina, puede agregarse directamente a los alimentos en forma de polvo seco o como una suspensión en agua o alcohol. También puede ser agregada a alimentos procesados en caliente, mediante la dispersión cuidadosa en el alimento. Se aconseja evitar temperaturas de proceso que excedan los 100 ºC.

6. Beneficios potenciales

http://bionils.com. (2010), afirma que el empleo de la natamicina en la conservación de alimentos puede:

- Mejorar la calidad de los productos alimenticios y ampliar considerablemente la vida útil de los alimentos, previniendo la aparición de levaduras y hongos.
- Reduce la pérdida de producto por descomposición, por consiguiente los costos de fabricación.
- Reemplaza total o parcialmente el uso de preservantes químicos, satisfaciendo la demanda de los consumidores por alimentos preservados con ingredientes naturales.
- No cambia el sabor de los alimentos.
- Previene la formación de micotoxinas potencialmente cancerígenas.
- Cubre un amplio espectro de actividad, la mayoría de las levaduras y hongos son sensibles a niveles muy bajos de el preservante (<1 - 20 ppm).
- No actúa contra las bacterias. Esto hace que sea útil en alimentos como el queso y embutidos, en los cuales las bacterias son clave en el proceso de maduración.
- Permanece en la superficie de los alimentos por un largo tiempo, donde ocurre generalmente la contaminación.
- Ha demostrado ser un agente antimicótico seguro.

7. Almacenamiento

La natamicina debe almacenarse en lugar fresco y al abrigo de la radiación solar directa. La natamicina es también sensible al contacto con oxidantes y metales pesados. El producto se deberá conservar en recipientes de vidrio o plástico, evitando en lo posible el contacto prolongado con metales (http://www.elquesero.com. 2010).

8. Estabilidad

Las soluciones de natamicina son estables a temperatura ambiente o por cortos

períodos a temperatura de hasta 100 ºC., (es decir que soportan una pasteurización). Se hidroliza si se mantiene a temperatura de 50 ºC por períodos de más de 20 horas. A pH menores de 3 o mayores de 9 su actividad se ve afectada hasta en un 30%. El rango óptimo de estabilidad esta entre pH 4 y 7 (http://www.elquesero.com. 2010).

9. Precauciones

Se recomienda el uso de gafas de seguridad al manipular natamicina pura ya que el polvo es irritante a la piel y los ojos (http://www.elquesero.com. 2010).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

El presente trabajo se realizó en la Planta de Procesadora de Lácteos “PROLAC S.E.M.”, ubicada en la provincia de Chimborazo, cantón Riobamba, en la Avenida Celso Augusto, Avenida Celso Augusto Rodríguez s/n y Avenida Circunvalación en el Parque Industrial, la duración del trabajo experimental fue de 120 días distribuidos en la elaboración de leche avena, análisis físico-químicos, organolépticos y microbiológicos.

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

En la elaboración de la leche avena se utilizaron un total de 240 litros de leche, que se distribuyeron en 48 unidades experimentales en dos ensayos consecutivos; siendo el tamaño de la unidad experimental de 5 litros cada una.

C. INSTALACIONES, EQUIPOS Y MATERIALES

Los materiales, equipos e instalaciones que se utilizaron en el presente trabajo fueron:

1. Materiales de laboratorio

- Vasos de precipitación.
- Pipetas.
- Tubos de ensayo.
- Cajas petric.
- Termómetro.
- Acidómetro.
- Peachímetro.
- Pomas de plástico para leche avena.
- Baldes plásticos.
- Cepillos.

- Calculadora.
- Jabones, detergentes y desinfectantes.
- Libreta de anotaciones.
- Equipo de protección personal (cofia, mandil, mascarilla, guantes y botas).

2. Equipos

- Autoclave.
- Ekomilk.
- Ercoscopio.
- Estufa.
- Balanza.

3. Instalaciones

- Laboratorio.
- Sala de proceso.

4. Materias primas

- Leche pasteurizada.
- Avena Quaker en polvo.
- Conservante (Pimalac).
- Estabilizantes (gelatina y obsigel).
- Canela.
- Jarabe de azúcar.

D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

El presente trabajo evaluó la utilización de diferentes estabilizantes (gelatina y obsigel), con varios niveles de pimalac (0.01%, 0.02%, 0.03%), por lo que se consideró dos factores de evaluación, el Factor A conformado por los tipos de estabilizante (gelatina y obsigel); y, el Factor B por los niveles de conservante (0.01, 0.02 y 0.03 %), con cuatro repeticiones cada una, mismas que por proceso

estadístico al tener respuestas similares se unificó el numero de repeticiones (4 del primer ensayo y 4 del segundo ensayo), con la finalidad de incrementar la exactitud mediante el incremento del rango de libertad del error experimental. Las unidades experimentales se distribuyeron bajo un diseño completamente al azar (DCA), en un arreglo combinatorio y que se ajustaron al siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ij} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Donde:

Y_{ij} = Valor del parámetro en determinación.

μ = Media general.

A_i = Efecto del Factor A (Tipo de estabilizante).

B_j = Efecto del Factor B (niveles de Pimalac).

AB_{ij} = Efecto de la interacción entre tipo de estabilizante y nivel de Pimalac.

ε_{ijk} = Efecto del error experimental.

El esquema del experimento empleado fue el que se reporta en el cuadro 7.

Cuadro 7. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

Estabili-zante	Nivel pimalac	Código	Repet./ensayo		Total repet.	TUE	Lt de leche /tratam.
			Primero	Segundo			
Gelatina	0.01 %	A1B1	4	4	8	5	40
Gelatina	0.02 %	A1B2	4	4	8	5	40
Gelatina	0.03 %	A1B3	4	4	8	5	40
Obsigel	0.01 %	A2B1	4	4	8	5	40
Obsigel	0.02 %	A2B2	4	4	8	5	40
Obsigel	0.03 %	A2B3	4	4	8	5	40
Total litros de leche							240

TUE*: Tamaño de la Unidad Experimental de 5 litros de leche.

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Los parámetros experimentales que se consideraron fueron los siguientes:

1. Análisis físico químico

- Acides, °D.
- pH.
- Densidad.
- Extracto seco, %.
- Contenido de proteína, %.
- Contenido de grasa, %.
- Contenido minerales, %.

2. Análisis organoléptico

- Apariencia, 20 puntos.
- Color, 20 puntos.
- Olor, 20 puntos.
- Sabor, 20 puntos.
- Acidez, 20 puntos.
- Total, 100 puntos.

3. Análisis microbiológicos

- Coliformes fecales, UFC/cc.
- Coliformes totales, UFC/cc.
- Mohos y levaduras, UFC/cc.
- Recuento Total, UFC/cc.

4. Tiempo de vida útil del producto

La presencia de microorganismos se realizará a los 30 días de almacenamiento en refrigeración a 4 °C, para determinar la vida de anaquel.

5. Análisis económico

- Costo de producción, dólares/kg.
- Beneficio / Costo.

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Los resultados experimentales se sometieron a los siguientes análisis estadísticos:

- Análisis de varianza para las diferencias (ADEVA).
- Separación de medias de acuerdo a la prueba de Waller Duncan a los niveles de significancia de $P \leq 0.05$ y $P \leq 0.01$.
- Análisis de la regresión polinomial para establecer las líneas de tendencia en función de los diferentes niveles de pimalac, en las variables que presentaron diferencias estadísticas.

El esquema del análisis de varianza empleado se reporta en el cuadro 8.

Cuadro 8. ESQUEMA DEL ADEVA DE LAS DIFERENCIAS.

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	47
Factor A (Tipo de estabilizante)	1
Factor B (Niveles de pimalac)	2
AxB (Interacción)	2
Error experimental	42

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. Elaboración de la leche avena

En la elaboración de la leche avena, se emplearon las formulaciones que se reportan en el cuadro 9; y su preparación se basó el gráfico 1. El procedimiento empleado fue el siguiente:

- Recepción y control de calidad de la materia prima (leche).
- Filtración de la materia prima para eliminar impurezas.

Cuadro 9. FORMULACION PARA ELABORAR LECHE AVENA UTILIZANDO DE DIFERENTES ESTABILIZANTES Y VARIOS NIVELES DE PIMALAC.

		Estabilizante					
		Gelatina			Obsigel		
	Referencia	Niveles de pimalac			Niveles de pimalac		
Ingrediente	(%)	0,01%	0,02%	0,03%	0,01%	0,02%	0,03%
Leche, kg	100,00	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
Avena, kg	2,00	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Canela, kg	0,06	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
Vainilla, kg	0,02	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Azúcar, kg	5,00	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250
Gelatina, kg	0,20	0,010	0,010	0,010			
Obsigel, kg	0,20				0,010	0,010	0,010
Pimalac, g		0,500	1,000	1,500	0,500	1,000	1,500

Fuente: PROLAC S.E.M. (2009).

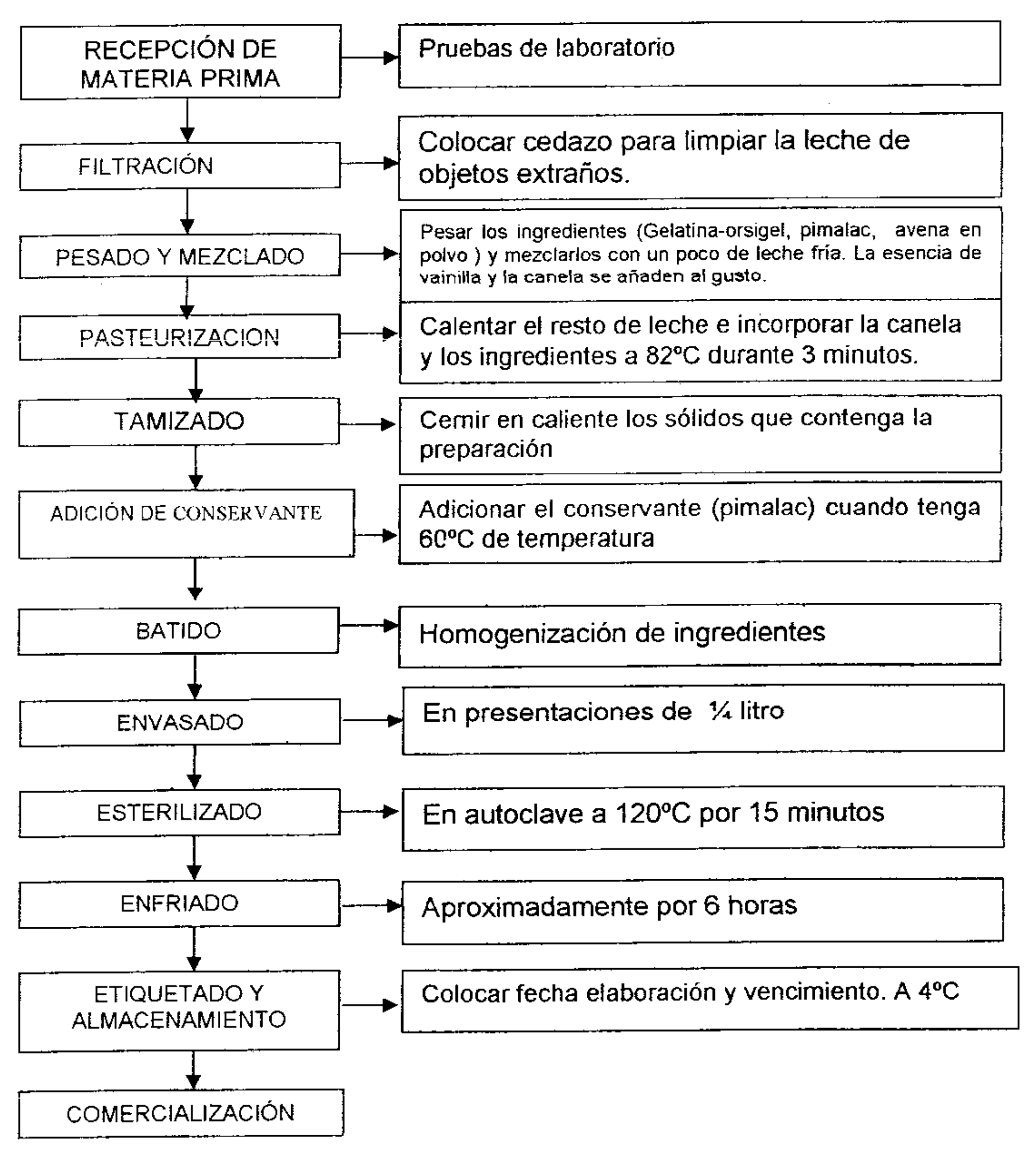


Gráfico 1. Diagrama de elaboración de leche avena PROLAC S.E.M.

- Pesado y mezclado de los ingredientes: gelatina, obsigel, avena en polvo, azúcar, canela y la vainilla se añaden al gusto.
- Calentar el resto de leche e incorporar la canela y los ingredientes a 82℃ durante 3 minutos.
- Tamizado de las partes sólidas que contenga el producto.
- Dejar enfriar a 60℃ y adicionar el conservante (pimalac).
- Batido para homogenizar el conservante.
- Envasado en presentaciones de cuarto de litro (250 ml).
- Esterilizado del producto en autoclave a 120℃ por 15 minutos, con el objetivo de que su vida de anaquel sea más prolongada.
- Enfriado y almacenado a 4℃.
- Comercialización.

2. <u>Programa Sanitario</u>

Al iniciar el trabajo de campo se realizó la limpieza a fondo de las instalaciones, equipos y materiales, con el objetivo de que se encuentren esterilizados y libres de cualquier agente patógeno que puedan alterar los productos elaborados. Realizándose esta actividad cada vez que se elaboró el producto, para lo cual se empleó una solución de cloro en una proporción de 0.5 litros de cloro disueltos en 10 litros de agua.

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

1. <u>Pruebas físico-químicas</u>

La leche avena obtenida se sometió a las siguientes pruebas físico-químicas.

a. Medición del pH

- En un vaso de precipitación se colocaron 10 ml de la muestra.
- Se lavó y se secó los electrodos del peachímetro.
- Se calibró con la solución buffer de pH 4 y luego con la pH 7.
- Posteriormente se realiza la lectura.

b. Determinación de la acidez

- Se colocó 10 g de la leche avena disuelta en agua destilada en un vaso de precipitación con la ayuda de la pipeta.
- Se agregó 2 a 3 gotas de fenolftaleína y se tituló.
- Proceder a la lectura con el acidímetro.

c. Contenido de nutrientes

Para el control del contenido de grasa, proteína y su densidad, se efectuó en el Laboratorio de Control de Calidad de la empresa PROLAC S.E.M., que se realizó en el equipo Ekomilk.

En cambio para la determinación del extracto seco, humedad y contenido de cenizas, se enviaron las muestras al Laboratorio de Microbiología de los Alimentos SAQMIC (Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos), de la Facultad de Ciencias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

2. Valoración microbiológica

Para la determinación de las colonias de bacterias de coliformes fecales, coliformes totales y Recuento total, se efectuó en el Laboratorio de Control de calidad de la empresa PROLAC S.E.M., utilizándose las placas Petrifilm, las cuáles vienen ya preparadas para cada tipo de bacterias en estudio. Una vez esterilizados todos los materiales se procedió a desinfectar el área de trabajo, luego se realizó la respectiva siembra colocando 1 ml de muestra en cada una de las placas Petrifilm dependiendo del tipo de bacteria que se desea observar.

3. Valoración organoléptica

Para la obtención de los resultados organolépticos, se coordinó con el director de tesis, para seleccionar el panel de evaluadores quines calificaron la leche avena bajo los siguientes parámetros propuestos:

Apariencia del producto	20 puntos
Color	20 puntos
Olor	20 puntos
Sabor	20 puntos
Acidez	20 puntos
Total	100 puntos

El panel calificador debió cumplir con ciertas normas como: estricta individualidad entre panelistas para que no haya influencia entre los mismos; disponer a la mano de agua o té, para equiparar los sentidos y no haber ingerido bebidas alcohólicas. En la evaluación de las características organolépticas se siguió el siguiente procedimiento:

Una vez definidas las muestras de los tratamientos a evaluarse durante la sesión, se procedió a la evaluación sensorial, para lo cual se entregó a cada juez la encuesta correspondiente (Anexo 1), en la que se pide valorar las muestras en una escala numérica, de acuerdo a la escala predefinida. Este proceso se repitió en cada sesión.

4. Vida de anaquel

En la evaluación de la vida de anaquel de la leche avena, se tomó como referencia el análisis microbiológico a los 30 días posteriores de su almacenamiento en refrigeración (4 ℃).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. VALORACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

Los resultados obtenidos de la valoración físico-química de la leche avena elaborada con diferentes estabilizantes (gelatina y obsigel) y varios niveles de pimalac como conservante se reportan en el cuadro 10, debiendo indicarse que la interacción entre los dos factores de estudio no arrojaron diferencias estadísticas a excepción de las variables acidez y contenido de grasa, los mismos que en su análisis de estos resultados se realizaran por separados.

1. Densidad

Los valores de densidad de la leche avena presentaron diferencias significativas ($P<0.05$), por efecto del tipo de estabilizante empleado, presentando el valor más bajo con el empleo de la gelatina que fue de 1.044 g/ml y que se elevó a 1.046 g/ml con el empleo del obsigel (gráfico 2), debido posiblemente a que el obsigel según http://www.chemicalpq.com. (2009), permite aumentar la viscosidad y mejorar la textura de los productos lácteos en mayor proporción que la gelatina.

Con respecto al efecto de los niveles del conservante empleado (pimalac), las respuestas alcanzadas no fueron diferentes estadísticamente ($P>0.05$), por cuanto se determinó que la leche avena presentaron densidades entre 1.044 g/ml que corresponden al empleo de 0.02 % de pimalac y de 1.045 g/ml, cuando se emplearon los niveles 0.01 y 0.03 % de pimalac, por lo que se deduce que los niveles del conservante aplicados no alteraron esta característica física.

Los valores determinados comparados con la densidad de la leche se encuentran por encima del valor referencia de la Norma NTE 9:2002 del INEN (2002), que indica que la densidad de la leche fresca debe estar en el rango de 1.027 a 1.032 g/ml, notándose por tanto que la densidad es mayor, lo que se debe a que en la preparación de la leche avena, se adicionaron ingredientes como la avena, azúcar, estabilizantes y conservante, lo que le proporciona una mayor cantidad de masa respecto a su volumen.

Cuadro 10. VALORACION FISICO-QUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DE LA LECHE AVENA ELABORADA CON DIFERENTES ESTABILIZANTES Y VARIOS NIVELES DE PIMALAC COMO CONSERVANTE.

	Estabilizante					Máximo	Niveles de pimalac						
Parámetro	Gelantina		Obsigel		Prob.	permitido	0,01%		0,02%		0,03%		Prob.
FÍSICO-QUÍMICAS													
Densidad, g/ml	1,044	b	1,046	a	0,012		1,045	a	1,044	a	1,045	a	0,502
pH	6,75	a	6,76	a	0,410		6,72	b	6,76	ab	6,79	a	0,002
Acidez, °D	10,13	a	9,83	b	0,010		9,88	a	9,94	a	10,13	a	0,157
Contenido de humedad, %	83,91	a	83,97	a	0,781		83,76	a	84,18	a	83,87	a	0,267
Contenido extracto seco, %	16,09	a	16,03	a	0,781		16,24	a	15,82	a	16,13	a	0,247
Contenido de proteína, %	4,39	a	4,38	a	0,871		4,45	a	4,30	a	4,41	a	0,119
Contenido de grasa, %	2,44	a	2,43	a	0,843		2,51	a	2,38	b	2,43	ab	0,048
Contenido de cenizas, %	0,74	b	0,82	a	0,014		0,79	a	0,78	a	0,76	a	0,759
MICROBIOLÓGICOS													
Coliformes fecales, UFC/cc	Negativo		Negativo			Ausencia	Negativo		Negativo		Negativo		
Coliformes totales, UFC/cc	Negativo		Negativo			5	Negativo		Negativo		Negativo		
Recuento total, UFC/cc	Negativo		Negativo			30000	Negativo		Negativo		Negativo		
Mohos y levaduras	Negativo		Negativo			Ausencia	Negativo		Negativo		Negativo		
Vida de anaquel													
Coliformes fecales, UFC/cc	Negativo		Negativo			Ausencia	Negativo		Negativo		Negativo		
Coliformes totales, UFC/cc	0,08		0,08			5	0,25		Negativo		Negativo		0,015
Recuento total, UFC/cc	107,75		88,00		0,204	30000	157,69	a	99,19	b	36,75	c	0,000
Mohos y levaduras	Negativo		Negativo			Ausencia	Negativo		Negativo		Negativo		

Prob. > 0.05: no existen diferencias estadísticas.
Prob. < 0.05: existen diferencias significativas.
Prob. < 0.01: existen diferencias altamente significativas.
Promedios con letras iguales en una misma fila de acuerdo a cada factor, según la pruena de Waller Duncan no son diferentes estadísticamente.
Fuente: Guerrero, E. (2010).

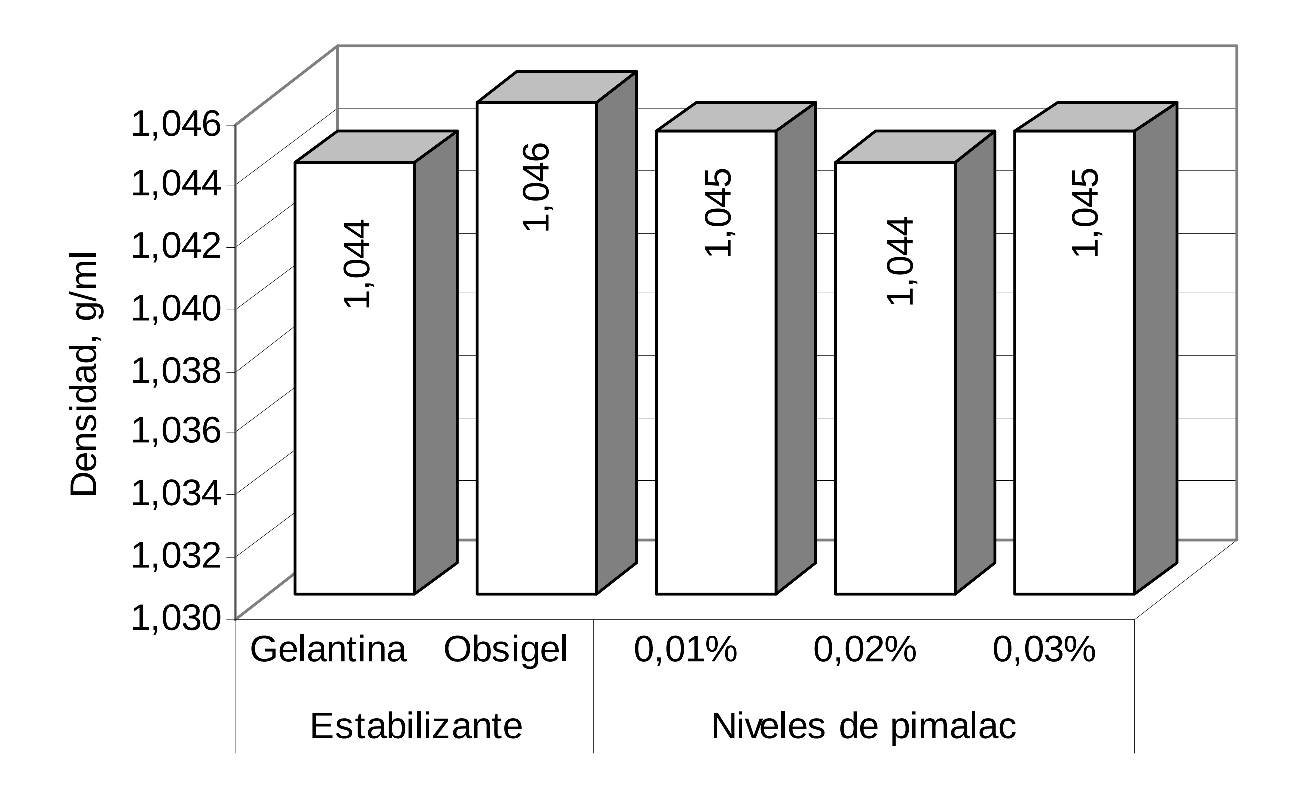


Gráfico 2. Densidad (g/ml), de la leche avena por efecto de la utilización de diferentes estabilizantes (gelatina y obsigel) y varios niveles de pimalac (0.01, 0.02 y 0.03 %), como conservante.

2. pH

El pH de la leche avena, no presentó diferencias estadísticas (P>0.05), por efecto de los estabilizantes empleados, ya que se encontró valores de 6.75 y 6.76 cuando se utilizó la gelatina y el obsigel respectivamente, por lo que se considera que los dos estabilizantes empleados presentan similar comportamiento que es el de regular la consistencia de los alimentos (http://alnicolsa.tripod.com. 2010), sin que se modifique su pH.

Los niveles de conservante empleados por el contrario presentaron influencia altamente significativa (P<0.01), en el pH de la leche avena, determinándose que al emplear el nivel 0.01 % de pimalac el pH fue de 6.72, que se eleva a 6.76 con el nivel 0.02 % y a 6.79 % con el 0.03 % del conservante, por lo que el análisis de la regresión determinó una tendencia lineal altamente significativa (gráfico 3), que establece que por cada unidad adicional del pimalac como conservante el pH de la leche avena se mejora en 3.44 unidades, por lo que adicionalmente se considera que los valores del potencial hidrogenóico (pH), determinados se acercan a la normalidad (pH 7.0), y son similares a la leche fresca, ya que en http://members.tripod.com.ve. (2008), se indica que el pH normal de la leche fresca varía entre 6.5 y 6.7, que es una solución ligeramente ácida, ya que valores inferiores indican presencia bacteriana, que al parecer se controló con la adición del pimalac, por cuanto http://bionils.com. (2010), afirma que el empleo de la natamicina o pimalac (nombre comercial), en la conservación de alimentos mejoran la calidad de los productos alimenticios y amplían considerablemente la vida útil de los alimentos, previniendo la aparición de levaduras y hongos; reduce la pérdida de producto por descomposición; y, reemplaza total o parcialmente el uso de preservantes químicos, satisfaciendo la demanda de los consumidores por alimentos preservados con ingredientes naturales.

3. Acidez

La leche avena presentó valores de acidez que son significativas (P<0.05), por efecto de los estabilizantes empleados, por cuanto con el uso de la gelatina la acidez de la leche avena fue mayor (10.13 ᴆ), que cuando se empleó el obsigel

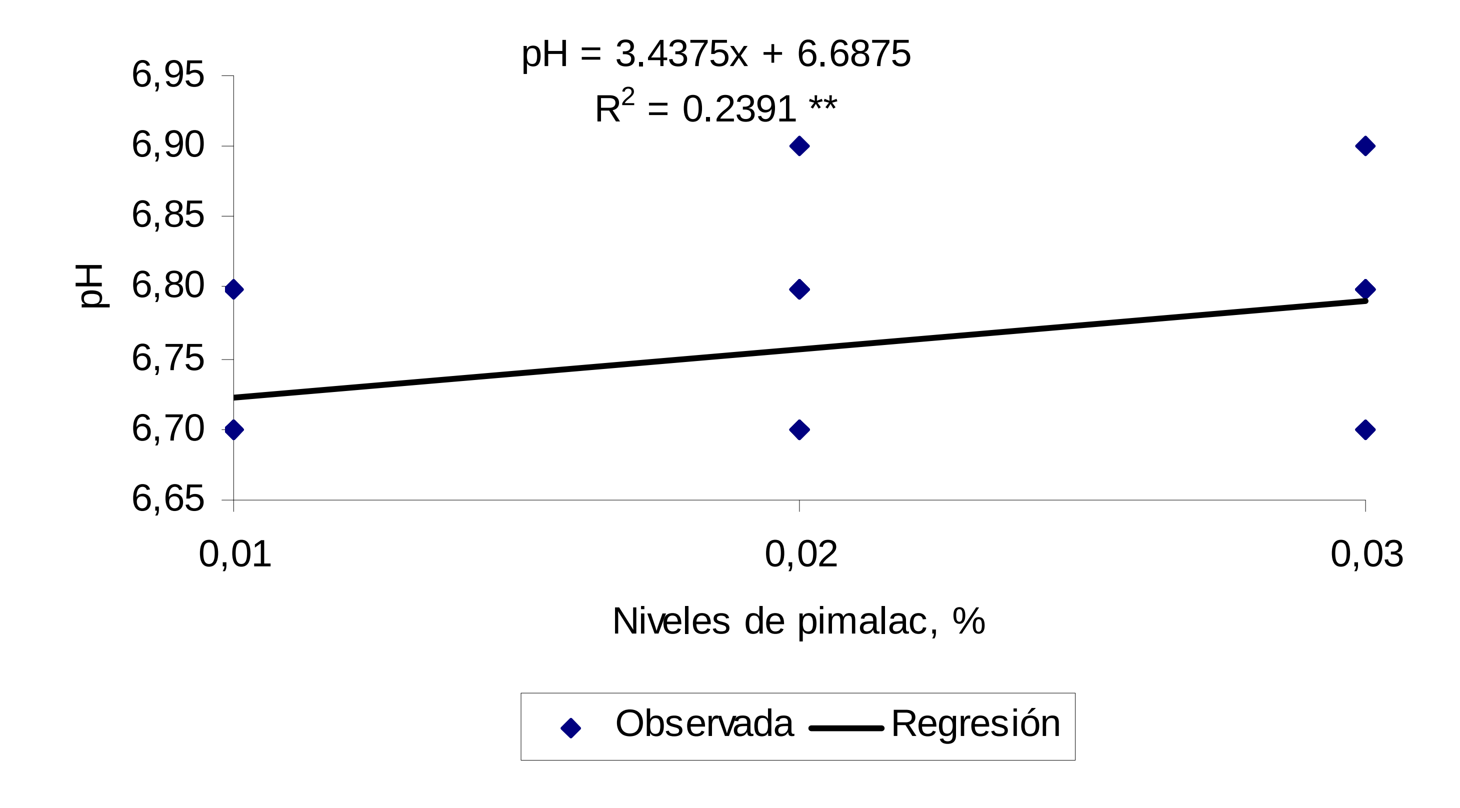


Gráfico 3. Comportamiento del pH de la leche avena por efecto de la utilización de diferentes niveles de pimalac (0.01, 0.02 y 0.03 %), como conservante.

(9.83 °D), valores que se encuentran por debajo de la acidez de la leche fresca, ya que según Hansen (2001), la acidez normal es de 14 a 17 °D; debiéndose posiblemente estas respuestas a la adición de los estabilizantes, por cuanto Martínez, R. (2009), sostiene que cuando se refiere a estabilizar un determinado producto, básicamente lo que se que desea es cambiar ciertas propiedades funcionales o reológicas del producto a elaborar. Los estabilizantes son en su amplia mayoría gomas o hidrocoloides que regulan la consistencia de los alimentos principalmente debido a que luego de su hidratación forman enlaces o puentes de hidrógeno que a través de todo el producto forma una red que reduce la movilidad del agua restante, reduciéndose por este proceso la acidez del producto final.

Por efecto de los niveles del conservante pimalac, las respuestas alcanzadas no fueron diferentes estadísticamente ($P>0.05$), aunque numéricamente se observó que cuando se utilizó el nivel 0.03 %, la leche avena presentó una acidez ligeramente mayor (10.13 °D) que los otros grupos evaluados que fueron de 9.88 y 9.94 °D, cuando se emplearon los niveles 0.01 y 0.02 %, respectivamente (gráfico 4), notándose por consiguiente que el conservante empleado no altera la acidez de la leche avena, ya que de acuerdo a http://www.e-industria.com. (2010), su principal característica es inhibir el crecimiento de hongos y levaduras aportando beneficios como mejorar la apariencia estética y la vida de anaquel de los alimentos, reduce el riesgo de producción de micotoxinas toxicas; y, no afecta en lo más mínimo la apariencia, sabor, aroma o color de los alimentos.

Considerando la interacción entre estabilizantes y niveles del conservante, las medias determinadas fueron diferentes estadísticamente ($P<0.01$), por cuanto la mayor acidez en la leche avena se determinó al utilizarse el estabilizante gelatina con adición de 0.03 % de pimalac con un valor de 10.50 °D, que presenta diferencias altamente significativas con los otros valores determinados que fluctuaron entre 9.75 y 10.0 °D (cuadro 11), estableciéndose que el empleo de la gelatina con 0.03 % de pimalac elevan la acidez de la leche avena, pero que se encuentra por debajo de la acidez de la leche fresca, que como se indicó sus valores fluctúan entre 14 a 17 °D según Hansen (2001), además señala que normalmente la leche no contiene ácido láctico, sin embargo, por acción bacteria-

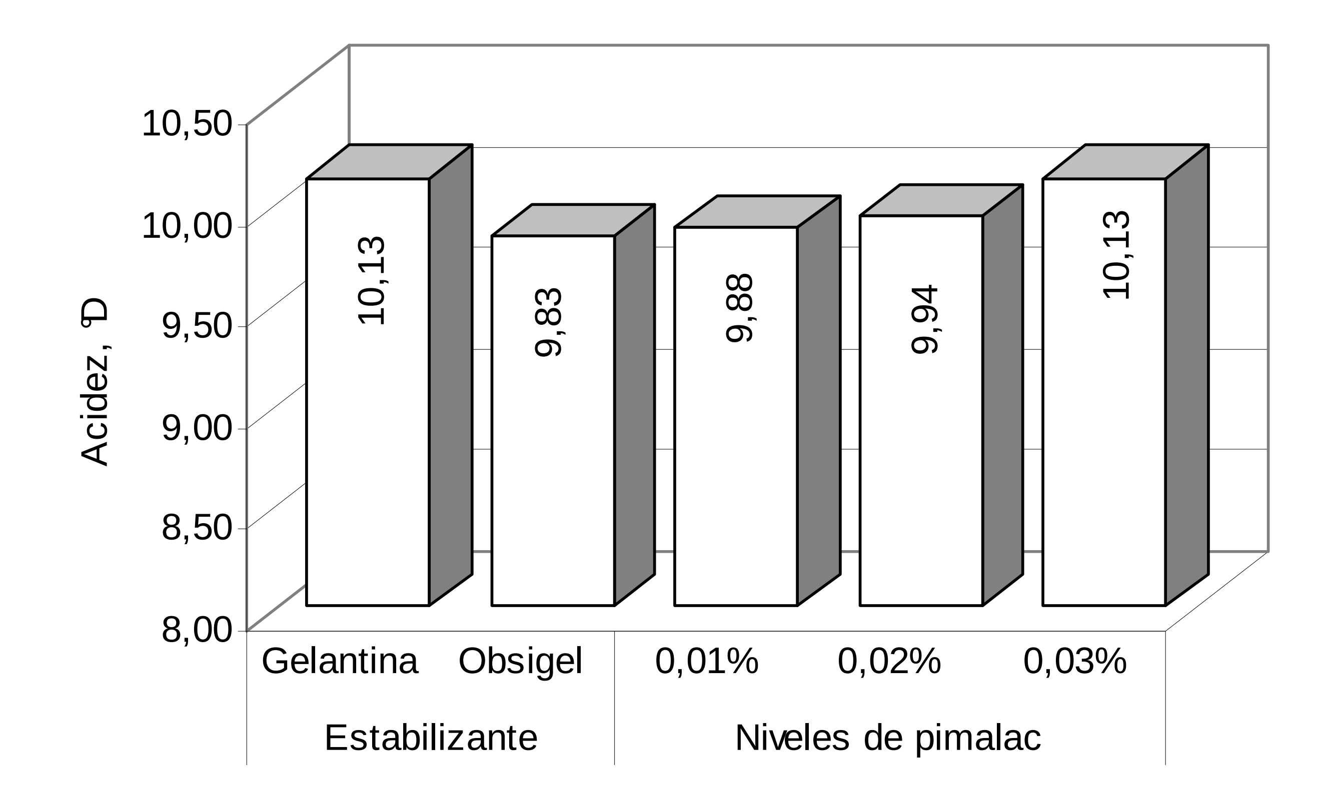


Gráfico 4. Acidez (°D), de la leche avena por efecto de la utilización de diferentes estabilizantes (gelatina y obsigel) y varios niveles de pimalac (0.01, 0.02 y 0.03 %), como conservante.

Cuadro 11. ACIDEZ (°D), DE LA LECHE AVENA ELABORADA CON DIFERENTES ESTABILIZANTES Y VARIOS NIVELES DE PIMALAC COMO CONSERVANTE.

			Grupos homogéneos (P<0.05)	
Estabilizante	Pimalac	Nº obs.	B	A
Obsigel	0.01%	8	9.75	
Obsigel	0.03%	8	9.75	
Gelatina	0.02%	8	9.88	
Gelatina	0.01%	8	10.00	
Obsigel	0.02%	8	10.00	
Gelatina	0.03%	8		10.50

Fuente: Guerrero, E. (2010).

na la lactosa sufre un proceso de fermentación formándose ácido láctico y otros componentes que aumentan la acidez titulable; lo que al parecer se redujo con la utilización de los estabilizantes y el conservante, por cuanto no se estableció ningún proceso de fermentación que forme ácido láctico que aumentan la acidez y por consiguiente que altere la calidad de este producto lácteo.

4. Contenido de humedad

La utilización de los diferentes estabilizantes no alteraron estadísticamente (P>0.05), el contenido de humedad en la leche avena, por cuanto las medias determinadas variaron entre 83.91 y 83.97 %, cuando se empleó la gelatina y el obsigel (cuadro 10), determinándose por consiguiente que ambos productos tienen similar acción y cuya función principal según Martínez, R. (2009), es la de disminuir la sedimentación y aumentar la homogeneidad de los ingredientes, evitar la separación del suero; y reducir el contenido de sólidos brindando las mismas características a los productos lácteos.

De igual manera los niveles de pimalac como conservante no modificaron el contenido de humedad de la leche avena, por cuanto los valores registrados fluctuaron entre 83.76 y 84.18 %, que corresponden a los productos elaborados con la adición de 0.01 y 0.02 % de pimalac, que estadísticamente son similares (P>0.05). Las respuestas obtenidas muestran ser inferiores respecto al contenido de humedad de la leche fresca, que según http://www.arecetas.com. (2010), la

leche contiene una proporción importante de agua que es cercana al 87%, al igual que en http://www.alimentacion-sana.com.ar. (2009), se indica un contenido del 88%, estableciéndose por tanto que la leche avena posee una menor proporción de humedad que la leche fresca, debido a la incorporación de la avena y los otros aditivos alimentarios utilizados en su fabricación, por lo que estas respuestas guardan relación con el reporte de http://www.unalmed.edu.co. (2010), donde se indica que la leche avena presenta un contenido de humedad de 84.3 %, siendo un alimento ideal para la lonchera, como refresco y acompañamiento de comidas principales o rápidas.

5. <u>Contenido de extracto seco</u>

El contenido de extracto seco por ser inversamente proporcional al contenido de humedad, se encontró de igual manera que las medias de los diferentes tratamientos evaluados en base a los factores de estudio no presentaron diferencias estadísticas (P>0.05), ya que se registró contenidos de extracto seco entre 16.03 y 16.09 % cuando se empleó el obsigel y la gelatina como estabilizantes; y, entre 15.82 y 16.24 % de extracto seco al emplearse 0.02 y 0.01 % de pimalac como conservante (gráfico 5), por lo que se ratifica lo enunciado anteriormente, en que el contenido de materia seca es mayor respecto a la leche fresca debido a que en la elaboración de la leche avena se incorporan materias que incrementan el extracto seco, como son los estabilizantes (gelatina y obsigel), además de la avena, azúcar y canela.

6. <u>Contenido de proteína</u>

Los contenidos de proteína en la leche avena fueron entre 4.38 y 4.39 % cuando se empleó el obsigel y la gelatina, en su orden, que estadísticamente son iguales (P>0.05), de igual manera los niveles de pimalac no afectaron estadísticamente el aporte proteico de estos productos lácteos, por cuanto se determinaron valores de 4.30, 4.41 y 4.45 % de proteína, cuando se emplearon los niveles 0.02, 0.03 y 0.01 % del conservante, respectivamente (gráfico 6). Comparando estas respuestas con el aporte proteico de la leche fresca, se puede indicar que en la leche avena es mayor ya que http://www.alimentacion-sana.com.ar. (2009), indica

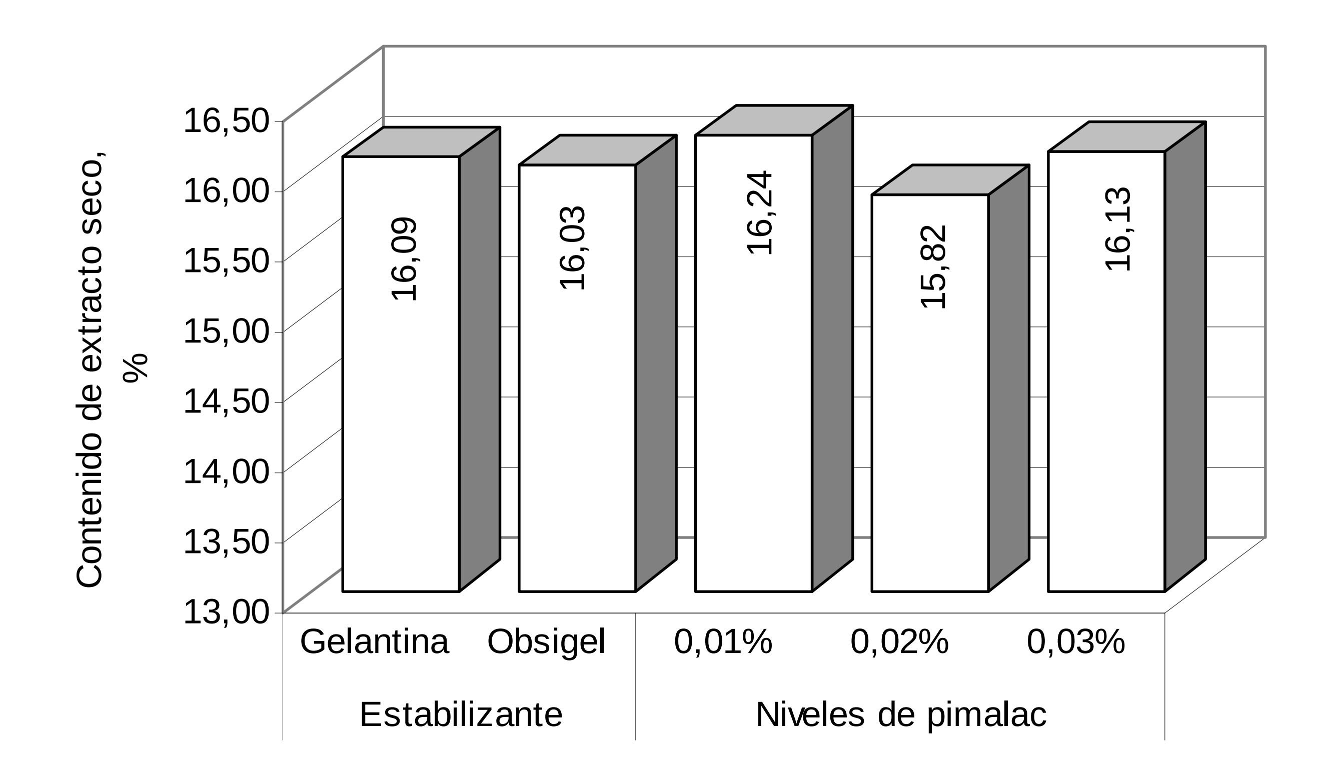


Gráfico 5. Contenido de extracto seco (%), en la leche avena por efecto de la utilización de diferentes estabilizantes (gelatina y obsigel) y varios niveles de pimalac (0.01, 0.02 y 0.03 %), como conservante.

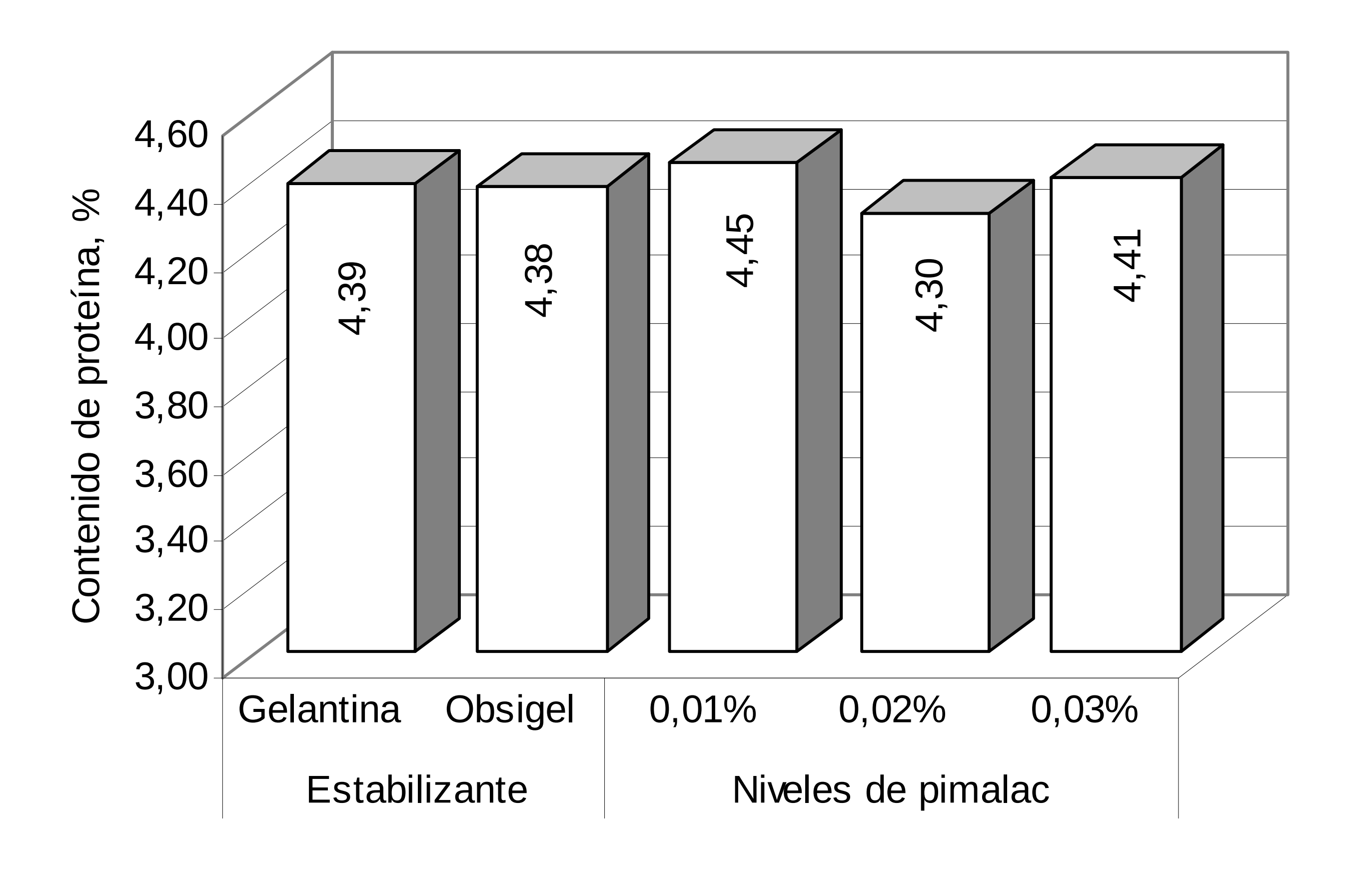


Gráfico 6. Contenido de proteína (%), en la leche avena por efecto de la utilización de diferentes estabilizantes (gelatina y obsigel) y varios niveles de pimalac (0.01, 0.02 y 0.03 %), como conservante.

que la leche entera de vaca contiene de 3.0 a 3,5 % de proteínas, distribuidas en caseínas, proteínas solubles o seroproteínas y sustancias nitrogenadas no proteicas, por lo que se puede afirmar que al incorporar la avena se mejora el aporte proteico en la leche, ya que según http://www.botanical-online.com. (2010), la avena contiene el 16.8 % de este nutriente, así como también el incremento de proteína puede deberse a la utilización de los estabilizantes, por cuanto la gelatina y el obsigel tienen orígenes proteicos, ya que de acuerdo a http://es.wikipedia.org. (2010), la gelatina contiene entre 84 y 90 % de proteína proveniente del colágeno, pero carece de los principales aminoácidos esenciales para la nutrición humana como valina, tirosina y triptófano, y por lo tanto no tiene valor como alimento, pero que sin embargo incrementan el contenido de proteína bruta en la leche avena.

7. <u>Contenido de grasa</u>

Los contenidos de grasa en la leche avena elaboradas con la utilización de los estabilizantes gelatina y obsigel (2.44 y 2.43 %, en su orden), no fueron diferentes estadísticamente diferentes (P>0.05), lo que puede deberse a lo que se señala en http://alnicolsa.tripod.com. (2010), donde se indica que la leche y los productos lácteos son de una composición química muy compleja y por consiguiente, se puede presentar fácilmente interacciones entre los estabilizantes y los componentes de la leche; ya que el empleo de estabilizantes aumenta la viscosidad, mejora el cuerpo y textura; y, principalmente mejora la estabilidad de los productos durante el almacenamiento, pero no alteran sus principios nutritivos.

Al utilizar el conservante pimalac, los contenido de grasa registraron diferencias significativas (P<0.05), entre las medias determinadas, por cuanto al emplearse el nivel 0.01 % la leche avena presentó un mayor aporte de grasa (2.51 %), no así cuando se empleó el nivel 0.02 %, que presentó el aporte más bajo de grasa que corresponde al 2.38 %, elevándose ligeramente a 2.43 % con el empleo de 0.03 % de pimalac y que comparte los grados de significancia establecidos, por lo que mediante el análisis de la regresión se estableció una tendencia cuadrática significativa que se reporta en el gráfico 7, y que determina que cuando se utiliza el nivel 0.02 % del conservante pimalac el contenido de grasa se reduce pero que tiende a incrementarse cuando se utiliza niveles superiores hasta el nivel 0.03 %.

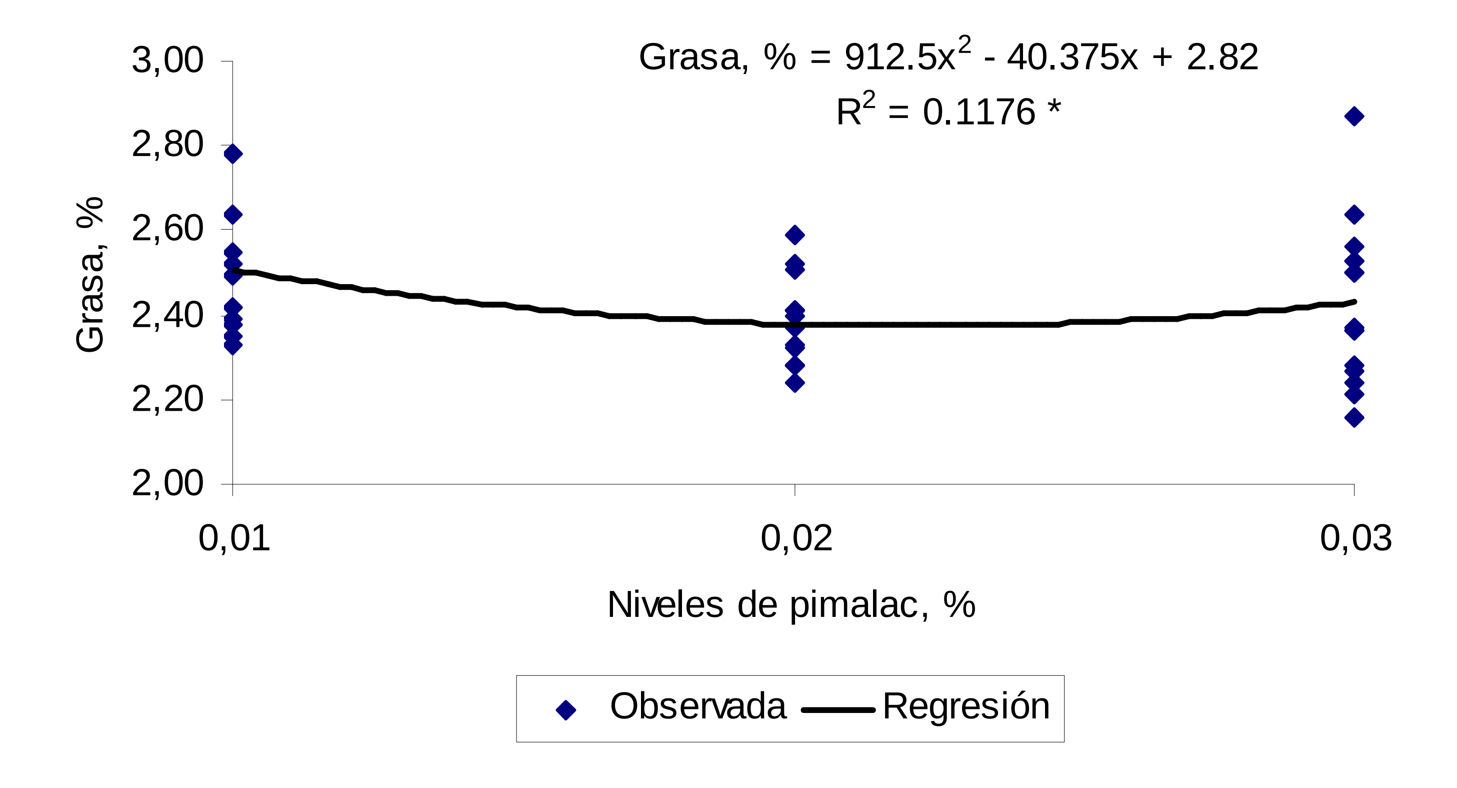


Gráfico 7. Comportamiento del contenido de grasa (%) en la leche avena por efecto de la utilización de diferentes niveles de pimalac (0.01, 0.02 y 0.03 %), como conservante.

Por efecto de la interacción entre estabilizantes y niveles del conservante, las medias determinadas del contenido de grasa (cuadro 12), fueron diferentes estadísticamente (P<0.01), por cuanto los menores de grasa en la leche avena se determinaron al utilizarse el estabilizante obsigel con la adición de 0.02 y 0.03 % de pimalac, que presentaron contenidos de 2.33 y 2.40 % de grasa, y el mayor aporte de este nutriente (2.58 %), se observó con el mismo estabilizante (obsigel), pero con la menor cantidad de conservante (0.01 %), en cambio que el empleo de la gelatina arrojo resultados que fluctuaron entre 2.43 y 2.44 % de grasa, que estadísticamente son similares a los casos extremos indicados, ya que compare los niveles de significancia establecidos.

Cuadro 12. CONTENIDO DE GRASA (%), EN LA LECHE AVENA ELABORADA CON DIFERENTES ESTABILIZANTES Y VARIOS NIVELES DE PIMALAC COMO CONSERVANTE.

			Grupos homogéneos (P<0.05)	
Estabilizante	Pimalac	Nº obs.	B	A
Obsigel	0.02%	8	2.326	
Obsigel	0.03%	8	2.396	
Gelatina	0.02%	8	2.429	2.429
Gelatina	0.01%	8	2.435	2.435
Gelatina	0.03%	8	2.464	2.464
Obsigel	0.01%	8		2.580

Fuente: Guerrero, E. (2010).

Comparando las respuestas alcanzadas con relación a la leche entera, los valores registrados son inferiores, por cuanto http://www.alimentacion-sana.com.ar. (2009), indica que la leche entera de vaca que se comercializa contiene entre 3.0 y 3,5 % de grasa, debiéndose esta diferencia, a que la leche avena fue elaborada con leche semidescremada y estandarizada al 2.0 %, de ahí que en cambio sea superior al reporte de http://www.unalmed.edu.co. (2010), que indica que la leche avena debe presentar el 1.7 % de grasa. Notándose por otra parte que la leche avena, tiene un bajo contenido de grasa por lo que constituye un excelente complemento alimenticio, por cuanto http://www.salood.com. (2010), indica que la leche avena presenta las siguientes ventajas nutritivas: es ideal tanto para tomar al desayuno o la merienda; tanto fría como caliente, sola o acompañada de cacao, cereales o unas tostadas. Es rica en almidón, por lo que es ideal para personas

que sufren estrés, insomnio o nervios puesto que el almidón es fundamental para el buen funcionamiento de nuestro sistema nervios; además de que incluye sustancias sedantes como la avenina.

8. Contenido de cenizas

El contenido de cenizas en la leche avena por efecto de los estabilizantes empleados no variaron estadísticamente (P>0.05), aunque numéricamente se encontró que al utilizar el obsigel la cantidad de cenizas fue superior que al emplearse la gelatina (0.82 y 0.74 %, respectivamente), lo que puede deberse a que el obsigel según http://www.chemicalpq.com. (2009), está constituido por una mezcla estandarizada hidrocoloides que poseen una mayor cantidad de minerales que la gelatina que es entre el 1 y 2 % (http://es.wikipedia.org. 2010).

En el mismo sentido, los niveles de pimalac como conservante no alteraron el contenido de cenizas de la leche avena, por cuanto los valores registrados fluctuaron entre 0.76 y 0.79 %, que corresponden a los productos elaborados con la adición de 0.03 y 0.01 % de pimalac (gráfico 8), que estadísticamente son similares (P>0.05), respuestas que denotan que la leche avena contiene similar proporción de minerales que la leche entera, por cuanto http://www.alimentacion-sana.com.ar. (2009), reporta que la leche de vaca contiene alrededor de 1 % de sales minerales.

En base a las respuestas de la valoración físico-química se puede corroborar con lo que se señala http://www.alfa-editores.com. (2010), donde se indica que los investigadores han mostrado que algunos componentes específicos de la leche de vaca, así como los ingredientes que se añaden a los productos lácteos, como en el presente caso la avena, contribuyen a ayudar a los consumidores a sentirse equilibrados y satisfechos; por cuanto los conceptos de bebidas lácteas, están enfocados a la inmunidad, la salud cardiaca, el refuerzo para los huesos y la energía, además de que la avena, según http://www.zonadiet.com. (2010), contiene seis de los ocho aminoácidos imprescindibles para la síntesis correcta de proteínas, ya que mientras más elevado sea el número de aminoácidos esenciales presentes en un alimento, mayor será su valor biológico.

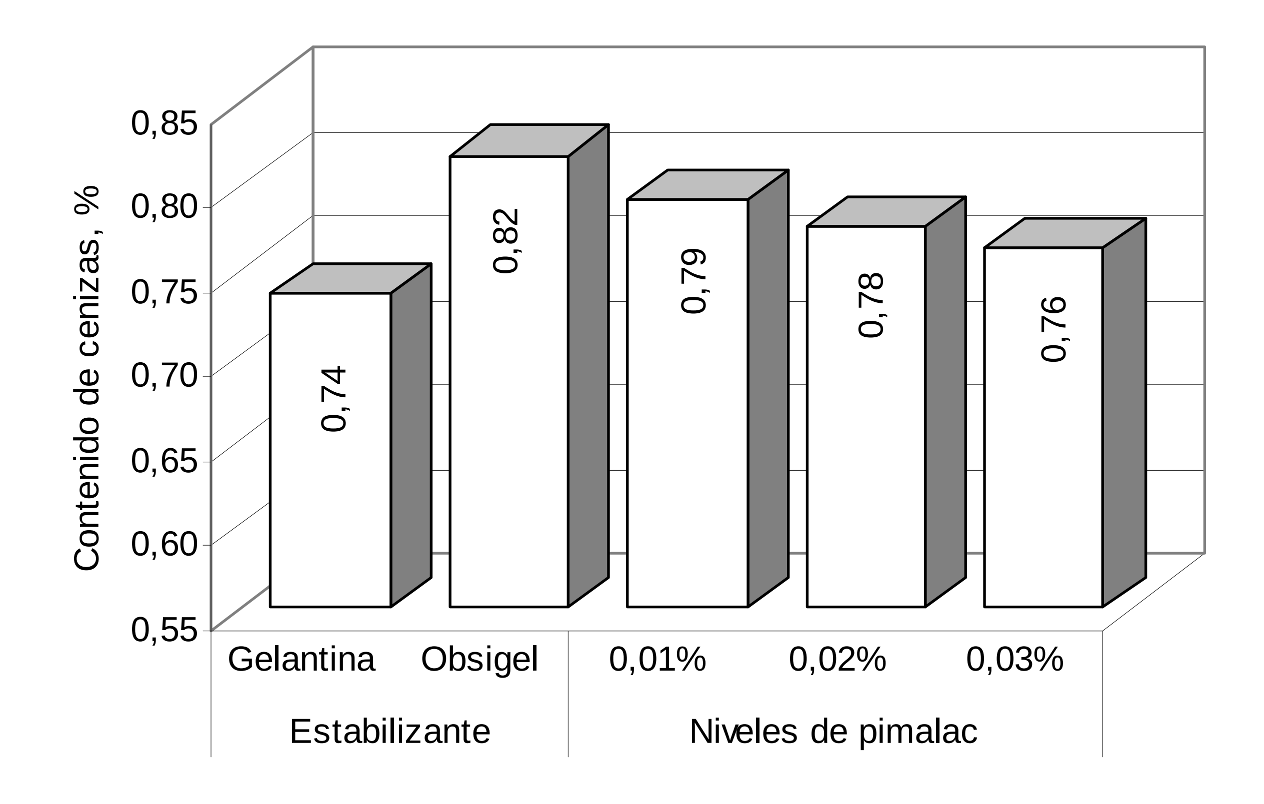


Gráfico 8. Contenido de cenizas (%), en la leche avena por efecto de la utilización de diferentes estabilizantes (gelatina y obsigel) y varios niveles de pimalac (0.01, 0.02 y 0.03 %), como conservante.

B. VALORACIÓN MICROBIOLÓGICA

1. Valoración inicial

De la valoración microbiana de la leche avena recién elaboradas (evaluación inicial, cuadro 10), se puede indicar que el producto es inocuo para los consumidores, ya que no se registraron la presencia de coliformes fecales, coliformes totales, mohos y levaduras, por cuanto el reporte del laboratorio registró ausencia de estos microorganismos, lo cual se debe principalmente al esterilizado del producto que se realizó en el autoclave a 120℃ por 15 minutos, con el objetivo de que su vida de anaquel sea más prolongada. Además, de que en la elaboración de la leche avena se aplicaron todos los principios higiénicos y sanitarios que se exigen esta planta procesadora en base al Programa Operativo de Sanitización (POES), que posee esta empresa, lo que también es coadyuvado con el empleo del pimalac como conservante por cuanto http://www.e-industria.com. (2010), manifiesta que la principal característica del pimalac (natamicina), es que inhibe el crecimiento de hongos y levaduras aportando beneficios como: efectivo contra una extensa lista de cepas de hongos y levaduras; mejorando la apariencia estética y la vida de anaquel de los alimentos, reduce el riesgo de producción de micotoxinas toxicas, los organismos indeseados no desarrollan resistencia frente al compuesto y es mucho más efectivo que los conservadores químicos en mínimas concentraciones. La natamicina trabaja en diferentes sistemas de alimentos y bebidas, principalmente en lácteos y cárnicos.

2. Vida de anaquel

Al realizar la evaluación de la vida de anaquel a los 30 días de almacenamiento de la leche avena en refrigeración, se determinó que en este período no hubo la presencia de coliformes fecales, así como la presencia de mohos y levaduras, registrándose una ligera presencia de coliformes totales que en la leche avena elaborada con gelatina y con obsigel como estabilizantes fueron de alrededor una UFC/cc, en ambos casos; en cambio que por efecto de los niveles e pimalac se registró su presencia en 0.25 UFC/cc (en algunos casos una colonia), cuando se

empleó el nivel 0.01 %, presentando ausencia con el empleo de los niveles 0.02 y 0.03 % de pimalac, lo que determina que el producto sigue siendo inocuo para su consumo hasta los 30 días de almacenamiento, ya que el reporte del laboratorio de Prolac (2010), indica que este producto es apto cuando los coliformes totales no superan las 5 UFC/cc.

Siendo el recuento total en placa, la cantidad de microorganismos aerobios presentes en los alimentos analizados (http://www.etsia.upm.es. 2009), se determinó que la presencia de aerobios en la leche – avena no fueron diferentes estadísticas (P>0.05), por efecto de los estabilizantes empleados, a pesar de que numéricamente se registró una mayor cantidad en la leche avena cuando se utilizó la gelatina, con 107.75 UFC/cc, a diferencia del empleo del obsigel que fue de 88.00 UFC/cc; en cambio, por efecto de los niveles de pimalac las cantidades registradas presentaron diferencias altamente significativas, por cuanto se observó que a mayor cantidad de conservante menor presencia de microorganismos, por cuanto los valores determinados fueron de 157.69, 99.19 y 36.75 UFC/cc, en la leche avena laborada con 0.01, 0.02 y 0.03 % de pimalac, en su orden; por lo que el análisis de la regresión determinó una tendencia lineal altamente significativa (gráfico 9), que determinas que a medida que se incrementa los niveles de pimalac, el recuento de aerobios totales se reduce proporcionalmente.

De acuerdo reporte del laboratorio de Prolac (2010), se considera que el producto es apto para el consumo, por cuanto señala que el límite máximo permitido de aerobios totales es de 30000 UFC/cc, por lo que se puede considerar además que todos los niveles de pimalac ejercieron un efecto favorable en el control del desarrollo microbiano, ya que las cantidades encontradas no se aproximan a este dato referencial, confirmándose lo señalado en http://bionils.com. (2010), donde se afirma que el empleo de la natamicina en la conservación de alimentos, mejora la calidad de los productos alimenticios y amplia considerablemente la vida útil de los alimentos, previniendo la aparición de levaduras y hongos; reduce la pérdida de producto por descomposición; y, reemplaza total o parcialmente el uso de preservantes químicos, satisfaciendo la demanda de los consumidores por alimentos preservados con ingredientes naturales.

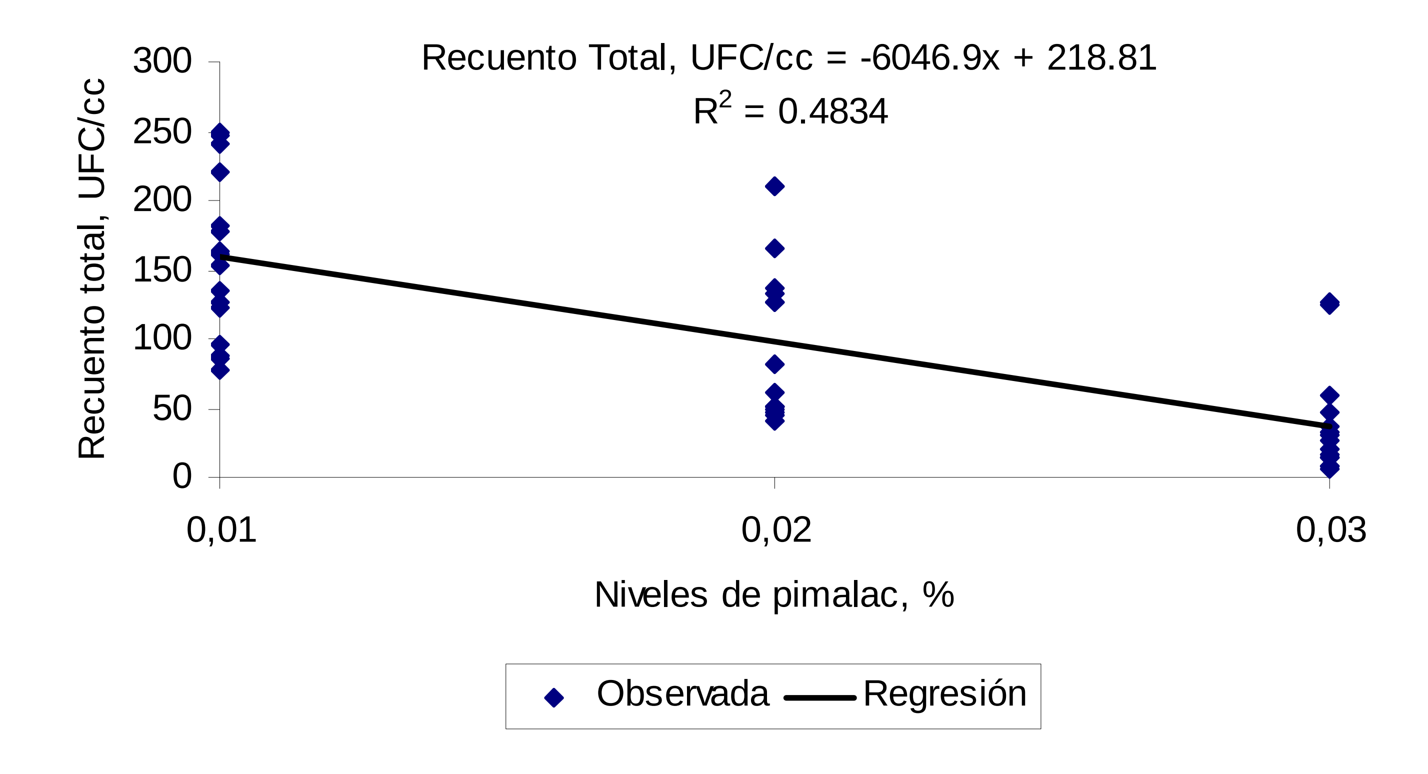


Gráfico 9. Comportamiento del recuento total de aerobios (UFC/cc) presentes en la leche avena por efecto de la utilización de diferentes niveles de pimalac (0.01, 0.02 y 0.03 %), como conservante.

C. VALORACIÓN ORGANOLÉPTICA

Las respuestas de la valoración organoléptica de la leche avena elaborada con diferentes estabilizantes (gelatina y obsigel) y varios niveles de pimalac como conservante (cuadro 13), no registraron diferencias estadísticas por efecto de los factores de estudio, debido posiblemente a que según http://www.e-industria.com. (2010), el pimalac (natamicina), inhibe el crecimiento de hongos y levaduras, sin afectar en lo más mínimo la apariencia, sabor, aroma o color de los alimentos, siendo su principal uso en alimentos y bebidas de origen lácteo y cárnicos.

1. Apariencia

La apariencia de la leche avena, recibió calificaciones entre 18.63 y 18.92 puntos sobre 20 de referencia, cuando se emplearon los estabilizantes obsigel y gelatina, que estadísticamente son iguales ($P>0.05$), de igual manera por efecto de los niveles de pimalac las puntuaciones asignadas estadísticamente son similares, aunque numéricamente existe una ligera superioridad cuando se empleó el nivel 0.01 %, ya que le asignaron una calificación de 19.19 puntos, seguidas de las leches elaboradas con 0.02 % con 18.69 puntos y con el 0.03 % con 18.44 puntos (gráfico 10), observándose en todos los casos puntuaciones altas debido posiblemente a lo que señala Garcés, K. (2010), quien indica que los aditivos alimentarios son aquellas sustancias orgánicas o inorgánicas que se le agregan a los alimentos con la intensión no sólo de preservar el tiempo de almacenamiento del alimento, sino con el objeto también de mejorar su textura, apariencia, sabor y color, por lo que los estabilizantes empleados como son la gelatina y el obsigel parecen cumplir esta función, sin existir diferencias entre sus respuestas.

2. Color

La valoración del color de la leche avena estadísticamente fueron similares por efecto del empleo de la gelatina y el obsigel, por cuanto recibieron calificaciones de 18.96 y 18.63, en su orden; en el mismo sentido las calificaciones asignadas por efecto de los niveles de pimalac no presentaron diferencias significativas, aunque al emplearse el nivel 0.01 % numéricamente la leche avena recibió una -

Cuadro 13. VALORACION ORGANOLÉPTICA DE LA LECHE AVENA ELABORADA CON DIFERENTES ESTABILIZANTES Y VARIOS NIVELES DE PIMALAC COMO CONSERVANTE.

	Estabilizante					Niveles de pimalac						
Parámetro	Gelantina		Obsigel		Prob.	0,01%		0,02%		0,03%		Prob.
Apariencia, 20 puntos	18,92	a	18,63	a	0,475	19,19	a	18,69	a	18,44	a	0,315
Color, 20 puntos	18,96	a	18,63	a	0,363	19,13	a	18,75	a	18,50	a	0,375
Olor, 20 puntos	18,04	a	18,25	a	0,565	18,63	a	17,88	a	17,94	a	0,180
Sabor, 20 puntos	18,75	a	18,21	a	0,178	19,06	a	18,38	a	18,00	a	0,105
Acidez, 20 puntos	18,25	a	18,17	a	0,844	18,69	a	18,06	a	17,88	a	0,269
Total, 100 puntos	92,92	a	91,88	a	0,510	94,69	a	91,75	a	90,75	a	1,356
Valoración 1	MB		MB			E		MB		MB		

Prob. > 0.05: no existen diferencias estadísticas.
Promedios con letras iguales en una misma fila de acuerdo a cada factor, según la pruena de Waller Duncan no son diferentes estadísticamente.
Fuente: Guerrero, E. (2010).

1: Escala de valoración de calidad de productos alimenticios según Witting (1981).

Descripción de calidad		Puntaje 100,00
Excelente	E	95,00
Muy bueno	MB	85,00
Bueno	B	75,00
Regular	R	65,00
Límite no comestible	LNC	50,00

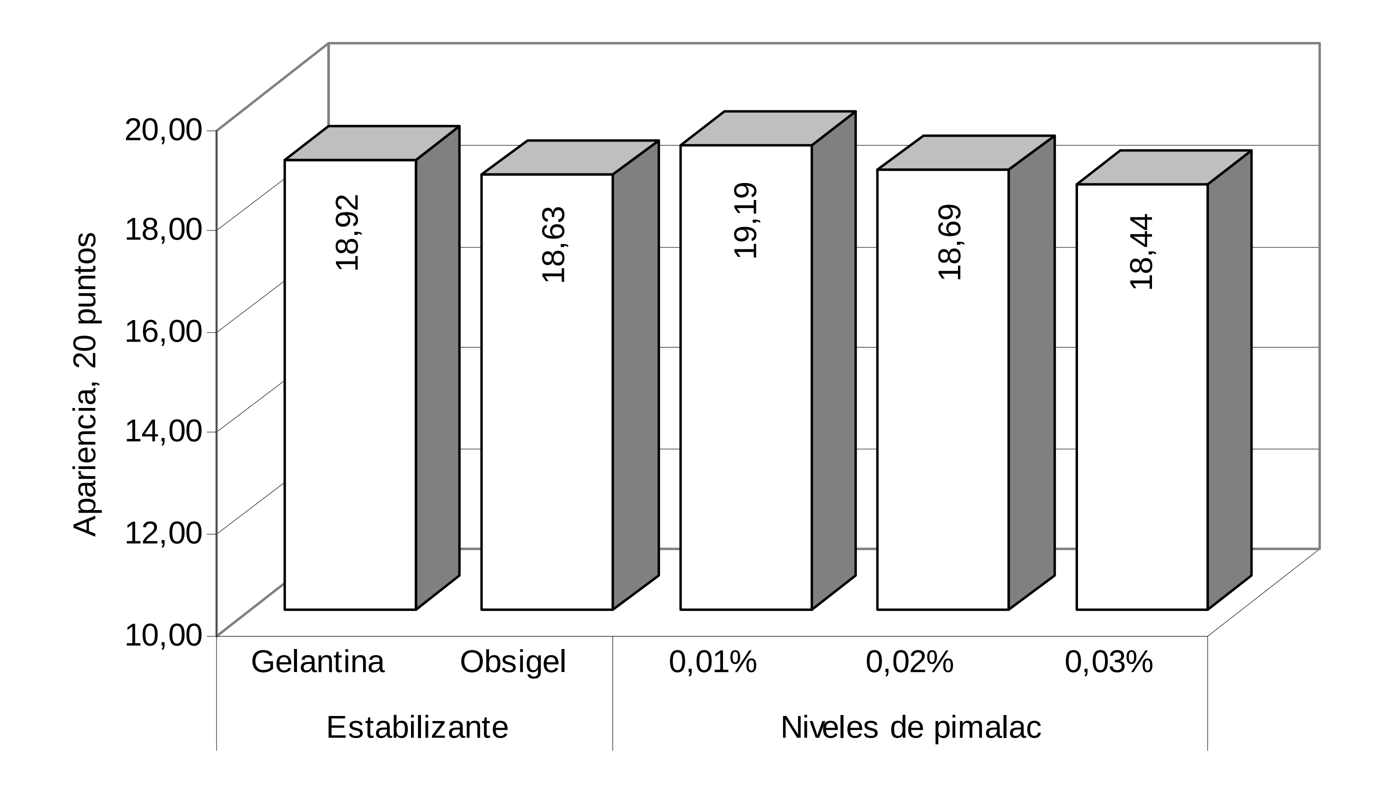


Gráfico 10. Valoración de la apariencia (sobre 20 puntos), de la leche avena elaborada con diferentes estabilizantes (gelatina y obsigel) y varios niveles de pimalac (0.01, 0.02 y 0.03 %), como conservante.

calificación ligeramente superior y que es de 19.13 puntos, frente a 18.75 y 18.50 que se registró en las elches elaboradas con 0.2 y 0.03 % de pimalac, ya que su color a pesar de ser típico, fue levemente menos brillante, debido posiblemente a que el pimalac según http://bionils.com. (2010), permanece en la superficie de los alimentos por un largo tiempo, donde ocurre generalmente la contaminación.

3. <u>Olor</u>

Los estabilizantes gelatina y obsigel no influyeron en la valoración del olor de la leche avena, ya que las puntuaciones asignadas no fueron significativas (P>0.05), por cuanto alcanzaron puntuaciones de 18.04 y 18.25 puntos sobre 20, debido a que estos estabilizantes según http://www.gelatine.org. (2010) y http://www.chemicalpq.com. (2009), sobre la gelatina y el obsigel, concuerdan en que son incoloros e inoloros, por lo que se los utiliza en la fabricación de alimentos para el enriquecimiento proteínico, para la reducción de hidratos de carbono y como sustancia portadora de vitaminas.

Los niveles de pimalac utilizados como conservante, no afectaron el olor de la leche avena (P>0.05), a pesar de que numéricamente se encontró una pequeña variación, ya que al emplearse el nivel 0.01 % recibió una mejor calificación que cuando se utilizaron los niveles 0.02 y 0.03 %, ya que las puntuaciones asignadas por parte de los evaluadores fueron de 18.63, 17.88 y 17.94 puntos, en su orden, (gráfico 11), debido a que en la propuesta asignada sobre la calidad se le asignó un rango entre 15 a 20 puntos, cuando el olor del producto sea agradable, muy intenso y específico del producto, en este caso a la mezcla de leche con avena.

4. <u>Sabor</u>

Las calificaciones asignadas al sabor de la leche avena obtenidas por el empleo de los estabilizantes gelatina y obsigel, no presentaron diferencias estadísticas (P>0.05), entre las medias registradas, que fueron de 18.75 y 18.21 puntos, respectivamente, al igual que los niveles de pimalac no influyeron en el sabor de la leche avena, aunque se mantiene que con el nivel 0.01 % la leche presenta numéricamente una mejor aceptación, por cuanto recibió una calificación de 19.06

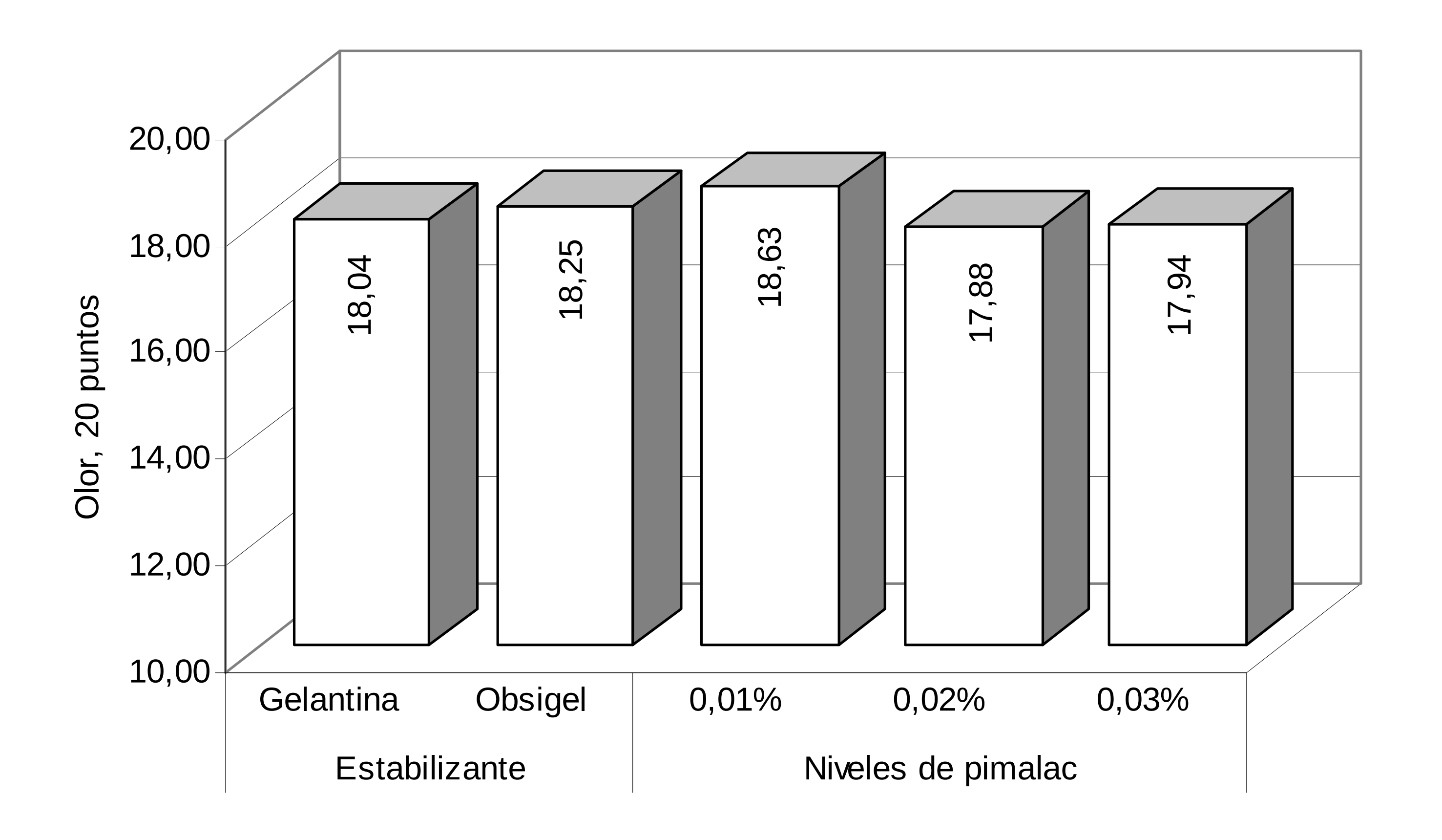


Gráfico 11. Valoración organoléptica del olor (sobre 20 puntos), de la leche avena elaborada con diferentes estabilizantes (gelatina y obsigel) y varios niveles de pimalac (0.01, 0.02 y 0.03 %), como conservante.

puntos, pero cuando se emplearon los niveles 0.02 y 0.03 % se redujeron a 18.38 y 18.00 puntos, respectivamente (gráfico 12), valoraciones que ratifican lo señalado en http://www.eufic.org. (2010), donde se indica que la función principal de los conservación es retrasar el deterioro de los alimentos y principalmente prevenir las alteraciones de su sabor y en algunos casos, de su aspecto, cumpliendo el pimalac con estos objetivos, ya que la leche avena presenta un sabor dulce y refrescante, tiene un bajo contenido de grasa, razones por la cual se la considera como un excelente complemento alimenticio.

5. Acidez

Las valoraciones asignadas a la acidez de la leche avena estadísticamente fueron similares por efecto de los estabilizantes empleados, así como por los niveles de pimalac utilizados, por cuanto los evaluadores les asignaron calificaciones entre 18.17 y 18.25 puntos sobre 20, cuando se emplearon los estabilizantes obsigel y gelatina, respectivamente; y, alcanzaron puntuaciones entre 17.88 y 18.69 puntos al usarse 0.03 y 0.01 % de pimalac, en su orden (que son los caos extremos), manteniendo numéricamente la superioridad el efecto del 0.01 % de pimalac, con una mayor calificación; de estos resultados pueden indicarse que los aditivos alimentarios tanto los estabilizantes como los conservantes según http://apuntes.rincondelvago.com. (2010), controlan la acidez y la alcalinidad de los productos alimenticios, modificando la acidez o alcalinidad, con el fin de obtener el sabor, gusto y color deseados, ya que además la leche avena presentó un sabor dulce y su acidez fue ligeramente perceptible, por lo que los evaluadores le asignaron a esta característica una valoración alta y sugieren que es apta para el consumo por parte de las personas de toda edad.

6. Valoración total

En la valoración total de las características organolépticas consideradas, se determinó que las puntuaciones totales, no presentaron diferencias significativas ($P>0.05$), por efecto de los estabilizantes empleados, alcanzándose valoraciones de 92.92 y 91.88 puntos, al utilizarse gelatina y obsigel (gráfico 13); que según la escala de valoración de los alimentos reportada por Witting, E. (1981), les corres-

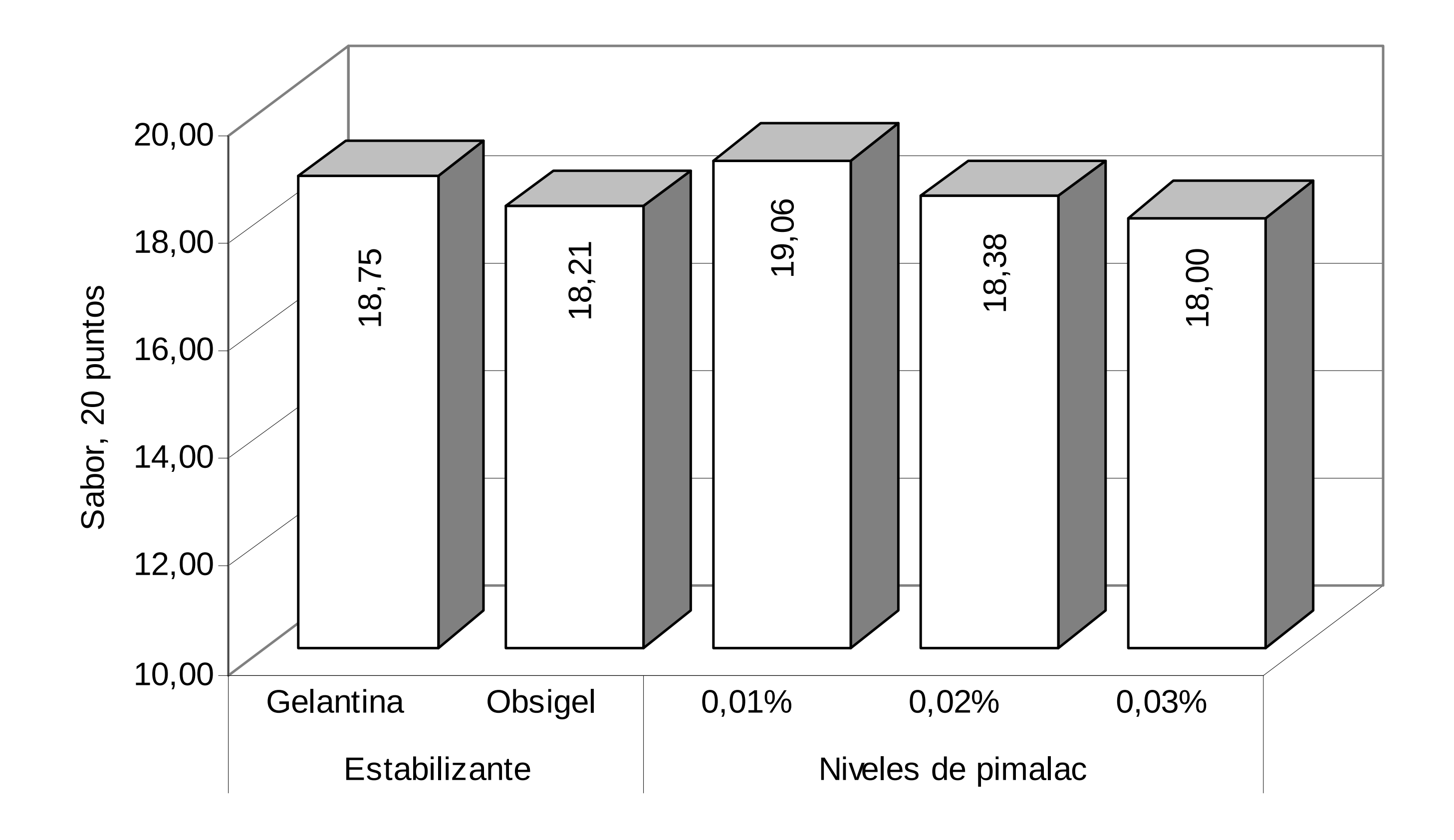


Gráfico 12. Valoración organoléptica del sabor (sobre 20 puntos), de la leche avena elaborada con diferentes estabilizantes (gelatina y obsigel) y varios niveles de pimalac (0.01, 0.02 y 0.03 %), como conservante.

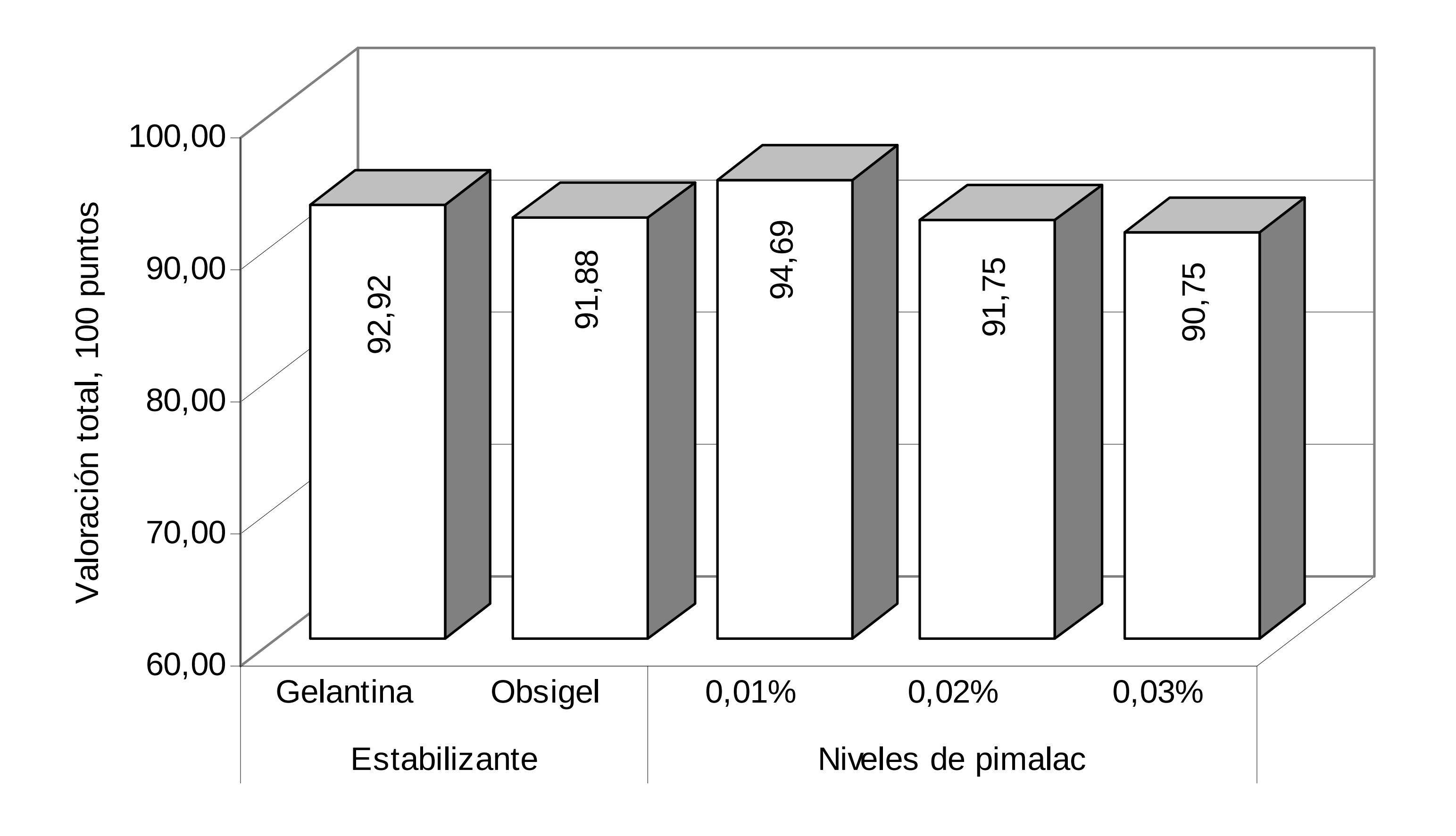


Gráfico 13. Valoración organoléptica total (sobre 100 puntos), de la leche avena elaborada con diferentes estabilizantes (gelatina y obsigel) y varios niveles de pimalac (0.01, 0.02 y 0.03 %), como conservante.

ponde una calificación de Muy buena; en cambio, por efecto de los niveles de pimalac , la leche avena recibió calificaciones de 94.69, 91.75 y 90.70 puntos sobre 100, que estadísticamente son similares (P>0.05), pero numéricamente las calificaciones asignadas a la leche elaborada con 0.01 % fueron mayores, por lo que de según la escala citada de Witting, E. (1981), este producto recibió una calificación de Excelente y los otros grupos alcanzaron la condición de Muy buenas, respuestas que determinan la leche avena tendrá una gran acogida en el mercado, más aun, que el presente producto tiene una segmentación especial, por cuanto Zuluaga, E. (2010), indica que las bebidas lácteas, aportan beneficios para la salud del consumidor, ya que además de mantener o mejorara el buen funcionamiento intestinal y digestivo del organismo, aporta otros nutrientes necesarios para la salud cardiaca, el refuerzo para los huesos y la energía para el desarrollo de sus actividades (http://www.alfa-editores.com. 2010).

D. ANÁLISIS PRODUCTIVO Y ECONÓMICO

1. Costo de producción

Los costos de producción por litro de leche avena (cuadro 14), variaron considerablemente, pero que permiten indicar que al emplearse cualquiera de los estabilizantes evaluados con la adición de 0.01 % de pimalac, se registraron los menores costo de producción, con 1.48 dólares/litro, incrementándose a 1.52 dólares/litro, con el empleo de 0.02 % del conservante y elevándose 1.56 dólares/litro con el nivel 0.03 %, independientemente del estabilizante utilizado (gráfico 14), por lo que en base a los resultados de la valoración organoléptica, que numéricamente presenta una mayor aceptabilidad, la leche avena elaborada con el 0.01 % de pimalac, así como el menor costo de producción, lo que le proyecta como una alternativa viable para poner a disposición un bebida láctea con valor añadido y que sean cada vez más demandados por el consumidor, ya que permite aumentar los beneficios de la salud, manteniendo las características de la leche y añadiéndole beneficios alimentarios con la incorporación de la avena.

Cuadro 14. VALORACION ECONÓMICA (DÓLRES) DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE AVENA ELABORADA CON
DIFERENTES ESTABILIZANTES Y VARIOS NIVELES DE PIMALAC COMO CONSERVANTE.

		Estabilizante					
		Con gelatina			Con obsigel		
		Niveles de pimalac			Niveles de pimalac		
Parámetro	Costo por unidad	0,01%	0,02%	0,03%	0,01%	0,02%	0,03%
Leche	0,38	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90
Avena	1,92	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
Canela	3,30	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Vainilla	15,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Azucar	1,35	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34
Gelatina	6,30	0,06	0,06	0,06	0,00	0,00	0,00
Obsigel	5,91	0,00	0,00	0,00	0,06	0,06	0,06
Pimalac	0,46	0,23	0,46	0,69	0,23	0,46	0,69
Gas		0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
Envases	0,04	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86
Mano de obra	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Uso equipos	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Total egresos		7,94	8,17	8,40	7,94	8,17	8,40
Costo de producción, $/kg		1,48	1,52	1,57	1,48	1,52	1,56
Precio venta, 4/kg		2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Ingresos							
Venta leche avena, $		10,73	10,73	10,73	10,73	10,73	10,73
Beneficio/costo		1,35	1,31	1,28	1,35	1,31	1,28

Fuente: Guerrero, E. (2010).

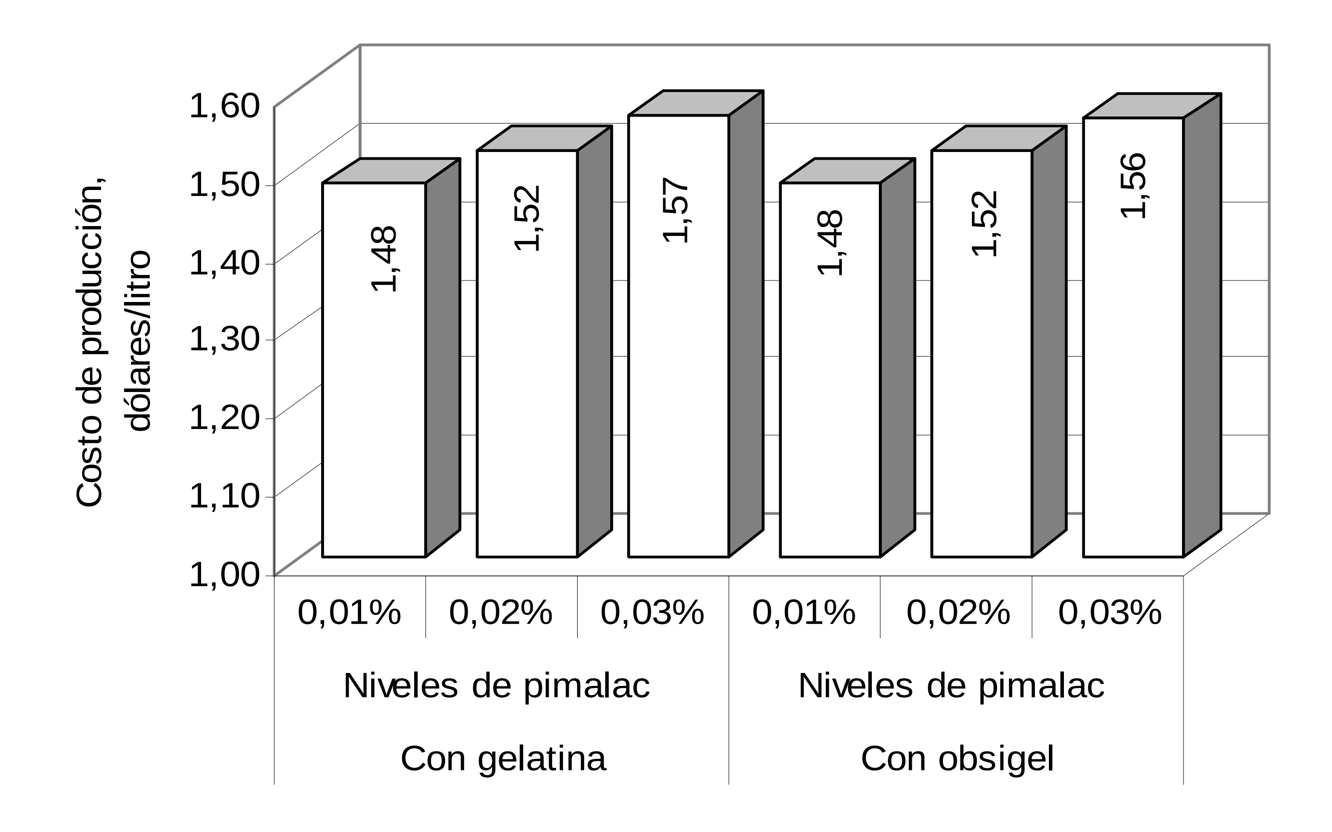


Gráfico 14. Costos de producción (dólares/litro), de la elaboración de leche avena utilizando diferentes estabilizantes (gelatina y obsigel) y varios niveles de pimalac (0.01, 0.02 y 0.03 %), como conservante.

3. Rentabilidad

Mediante el indicador beneficio/costo (cuadro 14), se establece que al elaborar leche averna con la utilización de los estabilizantes obsigel o gelatina con la incorporación de 0.01 % de pimalac como conservante, se alcanzan las mayores rentabilidades económicas con beneficios/costos (B/C), de 1.35 en ambos casos, que representan que por cada dólar invertido se obtiene utilidades de 35 centavos, que son superiores a los B/C obtenidos con la utilización de los otros niveles de pimalac, como son el 0.02 y 0.03 %, ya que las rentabilidades alcanzadas fueron menores y que fueron de 31 y 28 % (B/C de 1.31 y 1.28), respectivamente; índices que a pesar de que presentan grandes diferencias, se consideran importantes, si se toma en consideración, que la leche avena puede producirse diariamente y ser puesta a disposición de la población de todos los estratos socioeconómicos, aplicándose planes de marketing y publicidad, en los cuales se de a conocer los beneficios que puede producir el consumo de este producto lácteo, que mantiene las características de la leche y se añade beneficios alimentarios con la incorporación de la avena.

Siendo este producto una alternativa viable para la empresa PROLAC S.E.M., ya que al elaborarse la leche avena, se genera una rentabilidad que supera la taza de interés vigente que cobran las instituciones bancarias en cualquier actividad comercial, además de que en su elaboración se utilizaran nuevas materias primas y procesos de producción que provoquen un cambio deseado en la composición o estructura a través de los estabilizantes y menor contenido en sustancias tóxicas con el empleo del pimalac como conservante.

V. CONCLUSIONES

- La densidad de la leche avena es menor cuando se utiliza la gelatina como estabilizante, pero se incrementa la acidez (10.13 °D), ya que al emplearse el obsigel esta leche presenta una densidad de 1.046 y una acidez de 9.83 °D, con pH entre 6.75 y 6.76, considerándose como una bebida ligeramente ácida.

- En la elaboración de la leche avena la utilización de la gelatina y el obsigel como estabilizantes no alteran el contenido de nutrientes, presentando este producto lácteo en promedio 83.94 % de humedad, 4.39 % de proteína, 2.44 % de grasa y 0.78 % de sustancias minerales.

- Los niveles de pimalac empleados como conservantes, no afectaron las características físico químicas de la leche avena obtenida, a excepción del contenido de grasa que se reduce a medida que se incrementa los niveles del conservante hasta el 0.03 %.

- Los análisis microbiológicos determinaron la ausencia de coliformes fecales, coliformes totales, mohos y levaduras, manteniendo esta característica hasta los 30 días de almacenamiento, donde se observó la presencia de aerobios totales, que se reducen a medida que se incrementa el contenido de pimalac pero en cantidades que están por debajo del límite máximo permitido que es de 30000 UFC/cc.

.

- De acuerdo a las características organolépticas la leche avena presenta una muy buena acogida parte de los consumidores, ya que recibieron calificaciones de excelente (con 0.01 % de pimalac), a Muy buenas en los otros grupos evaluados.

- La leche avena elaborada con la utilización de 0.01 % de pimalac independientemente del tipo de estabilizante presenta los menores costos de producción (1.48 dólares/litro) y la mayor rentabilidad económica (B/C de 1.35).

VI. RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos, se pueden realizar las siguientes recomendaciones:

- Elaborar leche avena utilizando 0.01 % pimalac como conservante, independientemente si es obsigel o gelatina el estabilizante, por cuanto el contenido de nutrientes y las características organolépticas no se alteran, pero se reducen los costos de producción y se alcanza una rentabilidad del 35 %.

- Replicar el presente trabajo, de la elaboración de leche avena, pero evaluando diferentes niveles de los estabilizantes gelatina y obsigel, para establecer su nivel óptimo de utilización.

- Establecer planes de marketing y publicidad, en los cuales se de a conocer los beneficios que puede producir el consumo de la leche avena, ya que a más de mantener las características de la leche y se añade beneficios alimentarios con la incorporación de la avena.

VII. LITERATURA CITADA

1. ECUADOR. INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN (INEN). 2002. Elaboración y requisitos exigidos en la elaboración de yogur. Norma NTE 9:2002. Quito, Ecuador.

2. HANSEN. 2001. Ha-Lactase. Folleto divulgativo de la lactasa comercial de Ha-lactase de Chr. Hansen. Distribuidora Descalzi. Guayaquil, Ecuador.

3. http://mundolacteoycarnico.com. 2007. Obregón, C. Métodos de conservación en cárnicos y lácteos.

4. http://mundolacteoycarnico.com. 2009. Las bebidas lácteas saludables siguen siendo populares: BENEO-Orafti.

5. http://alnicolsa.tripod.com. 2010. Estabilizantes en la industria láctea.

6. http://apuntes.rincondelvago.com. 2010. Aditivos alimentarios.

7. http://bionils.com. 2010. Natamicina (Pimalac).

8. http://centros5.pntic.mec.es. 2010. Corominas, J. ¿Qué es la gelatina?.

9. http://es.wikipedia.org. 2010. Lácteo.

10. http://html.rincondelvago.com. 2010. Avena.

11. http://members.tripod.com.ve. 2008. Determinación de Adulteración de la Leche con Agua, Cloruros y Sacarosa. Universidad de Zulia. Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracaibo.

12. http://milksci.unizar.es. 2010. Calvo, M. Bioquímica de los alimentos.

13. http://www.alfa-editores.com. 2010. Bebidas lácteas funcionales.

14. http://www.alimentacion-sana.com.ar. 2009. Las propiedades de la Leche.

15. http://www.alimentacion-sana.com.ar. 2010. La gelatina.

16. http://www.arecetas.com. 2010. Bebidas sin alcohol – Leche.

17. http://www.aulachocovic.es. 2007. Gelatina.

18. http://www.bedri.es. 2010. La página de Bedri. Leche.

19. http://www.biomanantial.com. 2010. Garcés, K. Aditivos y conservantes en los alimentos.

20. http://www.botanical-online.com. 2010. Avena, las ventajas de la fibra soluble.

21. http://www.chemicalpq.com. 2009. Obsigel. Estabilizante para yogurt.

22. http://www.codexalimentarius.net.. 2000. Ratificación y/o revisión de las dosis máximas para aditivos alimentarios en las Normas del CODEX. 32ª reunión. Beijing, República Popular de China, 20-24 de marzo de 2000.

23. http://www.colanta.com.co. 2010. Bebidas lácteas, leche-avena.

24. http://www.conciencia-animal.cl. 2010. Leche y sus derivados.

25. http://www.e-industria.com. 2010. Productos: División Food.

26. http://www.elquesero.com. 2010. Natamicina: “El maestro quesero”.

27. http://www.etsia.upm.es. 2009. Microbiología de los alimentos.

28. http://www.eufic.org. 2010. Conservantes para aumentar la seguridad y la duración de los alimentos.

29. http://www.facilisimo.com. 2010. Díaz, M. Gelatina: proteína en estado puro.

30. http://www.facilisimo.com. 2010. La leche, uno de los pilares de la alimentación.

31. http://www.gelatine.org. 2010. La gelatina - un multitalento natural y moderno.

32. http://www.jucar.com.uy. 2009. Martínez, R. Estabilizantes en la Industria Láctea.

33. http://www.monografias.com. 2009. Gentile, A. Lácteos.

34. http://www.monografias.com. 2009. Giménez J. Leche y productos lácteos.

35. http://www.natursan.net. 2009. Gelatina.

36. http://www.nodo50.org. 2010. Fraile, J. La leche.

37. http://www.obesidad.net. 2010. Alimentos (VII). Los ricos productos lácteos, la leche.

38. http://www.obsidian.com.ec. 2010. Derivados lácteos. Obsigel.

39. http://www.pasqualinonet.com.ar. 2009. Los conservantes.

40. http://www.quiminet.com. 2009. La gelatina – propiedades, usos y características.

41. http://www.revistaialimentos.com.co. 2010. Zuluaga, E. Bebidas lácteas. “El surgimiento de nuevos segmentos”.

42. http://www.rousselot-rhc.com. 2009. Gelatina Rousselot: ideal para reducir el contenido graso en productos lácteos.

43. http://www.salood.com. 2010. Leche de avena ¿qué propiedades tiene?.

44. http://www.sobretodosalud.com. 2010. Diferentes tipos de leche.

45. http://www.unalmed.edu.co. 2010. Bebidas lácteas.

46. http://www.vitonica.com. 2008. Gelatina, ¿proteínas en estado puro?.

47. http://www.yoplait.com.co. 2010. Bebidas lácteas.

48. http://www.zonadiet.com. 2009. Murad, S. La leche.

49. http://www.zonadiet.com. 2010. La avena.

50. PROLAC S.E.M. 2009. Formulación de la leche avena. Trabajo de campo.

51. PROLAC. 2010. Reporte de los resultados microbiológicos de la leche avena. Riobamba, Ecuador.

52. RAUNHARDT, O. Y BOWLEY, A. 2009. Mandatory Food Enrichment. Suplemento a la carta informativa Nutriview 1/1996. Archivo de Internet.

53. WITTING, E. 1981. Evaluación sensorial. Una metodología actual para tecnología de alimentos. sn. Santiago, Chile. Edit. Talleres gráficos USACH. pp 4-10.

ANEXOS

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS PECUARIAS

PRUEBA SENSORIAL

Luego de realizarla prueba de catación, según el orden establecido clasifíquelas de acuerdo a los valores en puntos.

Nº de muestra: _________________

Caracter	Puntaje referencial	Niveles de pimalac, %		
		0.01	0.02	0.03
Apariencia	20			
Color	20			
Olor	20			
Sabor	20			
Acidez	20			
TOTAL	100			

Características para evaluar la calidad de la leche avena esterilizada utilizando diferentes estabilizantes con niveles de pimalac como conservante

COLOR

1-5 No adecuado
6-10 Regular
11-15 Aceptable
15-20 Adecuado

OLOR

1-5 Desagradable, acido, putrefacto
6-10 Insípido, rancio, picante
11-15 Normal, aceptable, no muy intenso
15-20 Agradable, muy intenso, específico del producto

SABOR

1-5 Ácido, desagradable, amargo
6-10 Sabor con poca acidez
11-15 Aceptable
15 - 20 Muy agradable

ACIDEZ

1-5 Desagradable
6-10 Ligeramente aceptable
11-15 Aceptable
15-20 Agradable



Contáctenos: 093199216 - (03)2961 797 - 2942 256- Riobamba – Ecuador

INFORME DE ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO
Solicitado por: Srta. Edith Guerrero P.
Fecha de análisis: 25 de Enero de 2010
Fecha de entrega de resultados: 29 de Enero de 2010
Tipo de muestras: bebidas de leche avena
Localidad: Riobamba

PRIMER ANÁLISIS

Muestra	Grasa	Proteína	Densidad	Ph	Acidez
A1B1	2.64	4.52	43.3	6.7	10
A1B2	2.51	4.29	44.2	6.7	10
A1B3	2.50	4.54	46.9	6.8	11
A2B1	2.39	4.30	44.7	6.7	10
A2B2	2.40	4.25	43.9	6.8	10
A2B3	2.37	4.27	44.1	6.8	10

ATENTAMENTE



Ing. Margoth Cargua

Nota: El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo.



Contáctenos: 093199216 - (03)2961 797 - 2942 256- Riobamba – Ecuador

INFORME DE ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO
Solicitado por: Srta. Edith Guerrero P.
Fecha de análisis: 25 de Enero de 2010
Fecha de entrega de resultados: 29 de Enero de 2010
Tipo de muestras: bebidas de leche avena
Localidad: Riobamba

SEGUNDO ANÁLISIS

Muestra	Grasa	Proteína	Densidad	Ph	Acidez
A1B1	2.42	4.41	43.4	6.7	10
A1B2	2.41	4.24	43.8	6.7	10
A1B3	2.50	4.43	44.67	6.7	10
A2B1	2.78	4.65	47.2	6.7	10
A2B2	2.28	4.35	45.2	6.8	10
A2B3	2.87	4.69	47.8	6.8	10

ATENTAMENTE



Ing. Margoth Cargua

Nota: El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo.



Contáctenos: 093199216 - (03)2961 797 - 2942 256- Riobamba – Ecuador

INFORME DE ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO
Solicitado por: Srta. Edith Guerrero P.
Fecha de análisis: 25 de Enero de 2010
Fecha de entrega de resultados: 29 de Enero de 2010
Tipo de muestras: bebidas de leche avena
Localidad: Riobamba

TERCER ANÁLISIS

Muestra	Grasa	Proteína	Densidad	Ph	Acidez
A1B1	2.38	4.36	43.0	6.7	10
A1B2	2.59	4.11	45.1	6.8	10
A1B3	2.64	4.38	41.0	6.8	11
A2B1	2.52	4.48	46.3	6.8	10
A2B2	2.28	4.39	45.7	6.7	10
A2B3	2.28	4.33	45.1	6.7	10

ATENTAMENTE



Ing. Margoth Cargua

Nota: El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo.



Contáctenos: 093199216 - (03)2961 797 - 2942 256- Riobamba – Ecuador

INFORME DE ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO
Solicitado por: Srta. Edith Guerrero P.
Fecha de análisis: 25 de Enero de 2010
Fecha de entrega de resultados: 29 de Enero de 2010
Tipo de muestras: bebidas de leche avena
Localidad: Riobamba

CUARTO ANÁLISIS

Muestra	Grasa	Proteína	Densidad	Ph	Acidez
A1B1	2.42	4.51	43.4	6.7	10
A1B2	2.41	4.24	43.8	6.8	10
A1B3	2.53	4.76	48.3	6.8	11
A2B1	2.78	4.65	47.8	6.7	10
A2B2	2.28	4.35	45.2	6.7	10
A2B3	2.36	4.41	46.7	6.8	10

ATENTAMENTE



Ing. Margoth Cargua

Nota: El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo.



Contáctenos: 093199216 - (03)2961 797 - 2942 256- Riobamba – Ecuador

INFORME DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Solicitado por: Srta. Edith Guerrero P.
Fecha de análisis: 25 de Enero de 2010
Fecha de entrega de resultados: 29 de Enero de 2010
Tipo de muestras: bebidas de leche avena
Localidad: Riobamba

PRIMER ANÁLISIS

Muestra	Metodo utilizado	Limite maximo	Coliformes fecales
A1B1	UFC/cm³	ausencia	0
A1B2	UFC/cm³	ausencia	0
A1B3	UFC/cm³	ausencia	0
A2B1	UFC/cm³	ausencia	0
A2B2	UFC/cm³	ausencia	0
A2B3	UFC/cm³	ausencia	0

Muestra	Metodo utilizado	Limite maximo	Coliformes totales
A1B1	UFC/cm³	5	0
A1B2	UFC/cm³	5	0
A1B3	UFC/cm³	5	0
A2B1	UFC/cm³	5	0
A2B2	UFC/cm³	5	0
A2B3	UFC/cm³	5	0

ATENTAMENTE



Ing. Margoth Cargua

Nota: El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo.



Contáctenos: 093199216 - (03)2961 797 - 2942 256- Riobamba – Ecuador

INFORME DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Solicitado por: Srta. Edith Guerrero P.
Fecha de análisis: 25 de Enero de 2010
Fecha de entrega de resultados: 29 de Enero de 2010
Tipo de muestras: bebidas de leche avena
Localidad: Riobamba

PRIMER ANÁLISIS

Muestra	Método utilizado	Limite máximo	Mohos y Levaduras
A1B1	placa petrifilm	ausencia	0
A1B2	placa petrifilm	ausencia	0
A1B3	placa petrifilm	ausencia	0
A2B1	placa petrifilm	ausencia	0
A2B2	placa petrifilm	ausencia	0
A2B3	placa petrifilm	ausencia	0

Muestra	Método utilizado	Limite máximo	Recuento total
A1B1	Caja petric	30000	247
A1B2	Caja petric	30000	210
A1B3	Caja petric	30000	126
A2B1	Caja petric	30000	248
A2B2	Caja petric	30000	137
A2B3	Caja petric	30000	59

ATENTAMENTE



Ing. Margoth Cargua

Nota: El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo.



Contáctenos: 093199216 - (03)2961 797 - 2942 256- Riobamba – Ecuador

INFORME DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Solicitado por: Srta. Edith Guerrero P.
Fecha de análisis: 25 de Enero de 2010
Fecha de entrega de resultados: 29 de Enero de 2010
Tipo de muestras: bebidas de leche avena
Localidad: Riobamba

SEGUNDO ANÁLISIS

Muestra	Método utilizado	Limite máximo	Coliformes fecales
A1B1	UFC/cm³	ausencia	0
A1B2	UFC/cm³	ausencia	0
A1B3	UFC/cm³	ausencia	0
A2B1	UFC/cm³	ausencia	0
A2B2	UFC/cm³	ausencia	0
A2B3	UFC/cm³	ausencia	0

Muestra	Método utilizado	Limite máximo	Coliformes totales
A1B1	UFC/cm³	5	1
A1B2	UFC/cm³	5	0
A1B3	UFC/cm³	5	0
A2B1	UFC/cm³	5	0
A2B2	UFC/cm³	5	0
A2B3	UFC/cm³	5	0

ATENTAMENTE



Ing. Margoth Cargua

Nota: El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo.



Contáctenos: 093199216 - (03)2961 797 - 2942 256- Riobamba – Ecuador

INFORME DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Solicitado por: Srta. Edith Guerrero P.
Fecha de análisis: 25 de Enero de 2010
Fecha de entrega de resultados: 29 de Enero de 2010
Tipo de muestras: bebidas de leche avena
Localidad: Riobamba

SEGUNDO ANÁLISIS

Muestra	Método utilizado	Limite máximo	Mohos y Levaduras
A1B1	placa petrifilm	ausencia	0
A1B2	placa petrifilm	ausencia	0
A1B3	placa petrifilm	ausencia	0
A2B1	placa petrifilm	ausencia	0
A2B2	placa petrifilm	ausencia	0
A2B3	placa petrifilm	ausencia	0

Muestra	Método utilizado	Limite máximo	Recuento total
A1B1	Caja petric	30000	123
A1B2	Caja petric	30000	40
A1B3	Caja petric	30000	15
A2B1	Caja petric	30000	154
A2B2	Caja petric	30000	52
A2B3	Caja petric	30000	9

ATENTAMENTE



Ing. Margoth Cargua

Nota: El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo.



Contáctenos: 093199216 - (03)2961 797 - 2942 256- Riobamba – Ecuador

INFORME DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Solicitado por: Srta. Edith Guerrero P.
Fecha de análisis: 25 de Enero de 2010
Fecha de entrega de resultados: 29 de Enero de 2010
Tipo de muestras: bebidas de leche avena
Localidad: Riobamba

TERCER ANÁLISIS

Muestra	Método utilizado	Limite máximo	Coliformes fecales
A1B1	UFC/cm³	ausencia	0
A1B2	UFC/cm³	ausencia	0
A1B3	UFC/cm³	ausencia	0
A2B1	UFC/cm³	ausencia	0
A2B2	UFC/cm³	ausencia	0
A2B3	UFC/cm³	ausencia	0

Muestra	Método utilizado	Limite máximo	Coliformes totales
A1B1	UFC/cm³	5	0
A1B2	UFC/cm³	5	0
A1B3	UFC/cm³	5	0
A2B1	UFC/cm³	5	0
A2B2	UFC/cm³	5	0
A2B3	UFC/cm³	5	0

ATENTAMENTE



Ing. Margoth Cargua

Nota: El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo.



Contáctenos: 093199216 - (03)2961 797 - 2942 256- Riobamba – Ecuador

INFORME DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Solicitado por: Srta. Edith Guerrero P.
Fecha de análisis: 25 de Enero de 2010
Fecha de entrega de resultados: 29 de Enero de 2010
Tipo de muestras: bebidas de leche avena
Localidad: Riobamba

TERCER ANÁLISIS

Muestra	Método utilizado	Limite máximo	Mohos y Levaduras
A1B1	placa petrifilm	ausencia	0
A1B2	placa petrifilm	ausencia	0
A1B3	placa petrifilm	ausencia	0
A2B1	placa petrifilm	ausencia	0
A2B2	placa petrifilm	ausencia	0
A2B3	placa petrifilm	ausencia	0

Muestra	Método utilizado	Limite máximo	Recuento total
A1B1	Caja petric	30000	240
A1B2	Caja petric	30000	210
A1B3	Caja petric	30000	124
A2B1	Caja petric	30000	220
A2B2	Caja petric	30000	166
A2B3	Caja petric	30000	32

ATENTAMENTE



Ing. Margoth Cargua

Nota: El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo.



Contáctenos: 093199216 - (03)2961 797 - 2942 256- Riobamba – Ecuador

INFORME DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Solicitado por: Srta. Edith Guerrero P.
Fecha de análisis: 25 de Enero de 2010
Fecha de entrega de resultados: 29 de Enero de 2010
Tipo de muestras: bebidas de leche avena
Localidad: Riobamba

CUARTO ANÁLISIS

Muestra	Método utilizado	Limite máximo	Coliformes fecales
A1B1	UFC/cm³	ausencia	0
A1B2	UFC/cm³	ausencia	0
A1B3	UFC/cm³	ausencia	0
A2B1	UFC/cm³	ausencia	0
A2B2	UFC/cm³	ausencia	0
A2B3	UFC/cm³	ausencia	0

Muestra	Método utilizado	Limite máximo	Coliformes totales
A1B1	UFC/cm³	5	1
A1B2	UFC/cm³	5	0
A1B3	UFC/cm³	5	0
A2B1	UFC/cm³	5	1
A2B2	UFC/cm³	5	0
A2B3	UFC/cm³	5	0

ATENTAMENTE



Ing. Margoth Cargua

Nota: El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo.



Contáctenos: 093199216 - (03)2961 797 - 2942 256- Riobamba – Ecuador

INFORME DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Solicitado por: Srta. Edith Guerrero P.
Fecha de análisis: 25 de Enero de 2010
Fecha de entrega de resultados: 29 de Enero de 2010
Tipo de muestras: bebidas de leche avena
Localidad: Riobamba

CUARTO ANÁLISIS

Muestra	Método utilizado	Limite máximo	Mohos y Levaduras
A1B1	placa petrifilm	ausencia	0
A1B2	placa petrifilm	ausencia	0
A1B3	placa petrifilm	ausencia	0
A2B1	placa petrifilm	ausencia	0
A2B2	placa petrifilm	ausencia	0
A2B3	placa petrifilm	ausencia	0

Muestra	Método utilizado	Limite máximo	Recuento total
A1B1	Caja petric	30000	177
A1B2	Caja petric	30000	127
A1B3	Caja petric	30000	46
A2B1	Caja petric	30000	161
A2B2	Caja petric	30000	49
A2B3	Caja petric	30000	6

ATENTAMENTE



Ing. Margoth Cargua

Nota: El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo.



Contáctanos: 093387300 - 032942022 ó 093806600 – 032966451 Riobamba – Ecuador

INFORME DE ANALISIS QUIMICO *CODIGO 048-10*

Solicitado por: Srta. Edith Guerrero
Fecha de análisis: 25 de enero de 2010
Fecha de entrega de resultados: 27 de enero de 2010
Tipo de muestras: Bebidas de Leche Avena
Localidad: Riobamba

PRIMER ANÁLISIS

Muestra	**Unidad**	**Extracto Seco**	**Humedad**	**Comp.. Mineral**
A1B1	%	15.68	84.32	0.77
A1B2	%	15.22	84.78	0.67
A1B3	%	15.04	84.96	0.71
A2B1	%	16.36	83.64	0.63
A2B2	%	14.98	85.02	0.78
A2B3	%	14.71	85.29	0.86

Observaciones: Métodos de determinación gravimétricos.

ATENTAMENTE

Dra. Gina Álvarez Reyes Dra. Fabiola Villa

Nota: El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo.



Contáctenos: 093199216 - (03)2961 797 - 2942 256- Riobamba – Ecuador

INFORME DE ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO
Solicitado por: Srta. Edith Guerrero P.
Fecha de análisis: 18 de Marzo de 2010
Fecha de entrega de resultados: 22 de Marzo *de 2010*
Tipo de muestras: bebidas de leche avena
Localidad: Riobamba

PRIMER ANÁLISIS

Muestra	Grasa	Proteína	Densidad	Ph	Acidez
A1B1	2.38	4.59	47.7	6.7	10
A1B2	2.37	4.77	44.9	6.8	10
A1B3	2.27	4.45	46.2	6.8	10
A2B1	2.49	4.79	50	6.7	10
A2B2	2.52	4.56	47.2	6.8	10
A2B3	2.21	4.27	42.2	6.8	9

ATENTAMENTE



Ing. Margoth Cargua

Nota: El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo.



Contáctenos: 093199216 - (03)2961 797 - 2942 256- Riobamba – Ecuador

INFORME DE ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO
Solicitado por: Srta. Edith Guerrero P.
Fecha de análisis: 18 de Marzo de 2010
Fecha de entrega de resultados: 22 de Marzo *de 2010*
Tipo de muestras: bebidas de leche avena
Localidad: Riobamba

SEGUNDO ANÁLISIS

Muestra	Grasa	Proteína	Densidad	Ph	Acidez
A1B1	2.49	4.42	42.8	6.7	10
A1B2	2.41	4.24	42.2	6.7	10
A1B3	2.50	4.41	43.8	6.8	10
A2B1	2.55	4.24	44.2	6.8	9
A2B2	2.33	4.29	44.4	6.9	10
A2B3	2.56	4.10	42.4	6.9	9

ATENTAMENTE



Ing. Margoth Cargua

Nota: El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo.



Contáctenos: 093199216 - (03)2961 797 - 2942 256- Riobamba – Ecuador

INFORME DE ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO
Solicitado por: Srta. Edith Guerrero P.
Fecha de análisis: 18 de Marzo de 2010
Fecha de entrega de resultados: 22 de Marzo *de 2010*
Tipo de muestras: bebidas de leche avena
Localidad: Riobamba

TERCER ANÁLISIS

Muestra	Grasa	Proteína	Densidad	Ph	Acidez
A1B1	2.33	4.10	42.5	6.7	10
A1B2	2.32	4.16	42.9	6.8	9
A1B3	2.24	3.91	40.5	6.8	10
A2B1	2.35	4.01	45.6	6.8	9
A2B2	2.24	3.91	43.4	6.7	10
A2B3	2.16	4.41	45.8	6.7	10

ATENTAMENTE



Ing. Margoth Cargua

Nota: El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo.



Contáctenos: 093199216 - (03)2961 797 - 2942 256- Riobamba – Ecuador

INFORME DE ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO
Solicitado por: Srta. Edith Guerrero P.
Fecha de análisis: 18 de Marzo de 2010
Fecha de entrega de resultados: 22 de Marzo de 2010
Tipo de muestras: bebidas de leche avena
Localidad: Riobamba

CUARTO ANÁLISIS

Muestra	Grasa	Proteína	Densidad	Ph	Acidez
A1B1	2.42	4.51	43.4	6.7	10
A1B2	2.41	4.24	43.8	6.8	10
A1B3	2.53	4.76	48.3	6.8	11
A2B1	2.78	4.65	47.8	6.7	10
A2B2	2.28	4.35	45.2	6.7	10
A2B3	2.36	4.41	46.7	6.8	10

ATENTAMENTE



Ing. Margoth Cargua

Nota: El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo.



Contáctenos: 093199216 - (03)2961 797 - 2942 256- Riobamba – Ecuador

INFORME DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Solicitado por: Srta. Edith Guerrero P.
Fecha de análisis: 18 de Marzo de 2010
Fecha de entrega de resultados: 22 de Marzo de 2010
Tipo de muestras: bebidas de leche avena
Localidad: Riobamba

PRIMER ANÁLISIS

Muestra	Método utilizado	Limite máximo	Coliformes fecales
A1B1	UFC/cm³	ausencia	0
A1B2	UFC/cm³	ausencia	0
A1B3	UFC/cm³	ausencia	0
A2B1	UFC/cm³	ausencia	0
A2B2	UFC/cm³	ausencia	0
A2B3	UFC/cm³	ausencia	0

Muestra	Método utilizado	Limite máximo	Coliformes totales
A1B1	UFC/cm³	5	0
A1B2	UFC/cm³	5	0
A1B3	UFC/cm³	5	0
A2B1	UFC/cm³	5	1
A2B2	UFC/cm³	5	0
A2B3	UFC/cm³	5	0

ATENTAMENTE



Ing. Margoth Cargua

Nota: El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo.



Contáctenos: 093199216 - (03)2961 797 - 2942 256- Riobamba – Ecuador

INFORME DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Solicitado por: Srta. Edith Guerrero P.
Fecha de análisis: 18 de Marzo de 2010
Fecha de entrega de resultados: 22 de Marzo de 2010
Tipo de muestras: bebidas de leche avena
Localidad: Riobamba

PRIMER ANÁLISIS

Muestra	Método utilizado	Limite máximo	Mohos y Levaduras
A1B1	placa petrifilm	ausencia	0
A1B2	placa petrifilm	ausencia	0
A1B3	placa petrifilm	ausencia	0
A2B1	placa petrifilm	ausencia	0
A2B2	placa petrifilm	ausencia	0
A2B3	placa petrifilm	ausencia	0

Muestra	Método utilizado	Limite máximo	Recuento total
A1B1	Caja petric	30000	163
A1B2	Caja petric	30000	127
A1B3	Caja petric	30000	31
A2B1	Caja petric	30000	182
A2B2	Caja petric	30000	132
A2B3	Caja petric	30000	17

ATENTAMENTE



Ing. Margoth Cargua

Nota: El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo.



Contáctenos: 093199216 - (03)2961 797 - 2942 256- Riobamba – Ecuador

INFORME DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Solicitado por: Srta. Edith Guerrero P.
Fecha de análisis: 18 de Marzo de 2010
Fecha de entrega de resultados: 22 de Marzo de 2010
Tipo de muestras: bebidas de leche avena
Localidad: Riobamba

SEGUNDO ANÁLISIS

Muestra	**Método utilizado**	**Limite máximo**	**Coliformes fecales**
A1B1	UFC/cm³	ausencia	0
A1B2	UFC/cm³	ausencia	0
A1B3	UFC/cm³	ausencia	0
A2B1	UFC/cm³	ausencia	0
A2B2	UFC/cm³	ausencia	0
A2B3	UFC/cm³	ausencia	0

Muestra	**Método utilizado**	**Limite máximo**	**Coliformes totales**
A1B1	UFC/cm³	5	0
A1B2	UFC/cm³	5	0
A1B3	UFC/cm³	5	0
A2B1	UFC/cm³	5	0
A2B2	UFC/cm³	5	0
A2B3	UFC/cm³	5	0

ATENTAMENTE



Ing. Margoth Cargua

Nota: El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo.



Contáctenos: 093199216 - (03)2961 797 - 2942 256- Riobamba – Ecuador

INFORME DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Solicitado por: Srta. Edith Guerrero P.
Fecha de análisis: 18 de Marzo de 2010
Fecha de entrega de resultados: 22 de Marzo de 2010
Tipo de muestras: bebidas de leche avena
Localidad: Riobamba

SEGUNDO ANÁLISIS

Muestra	Método utilizado	Limite máximo	Mohos y Levaduras
A1B1	placa petrifilm	ausencia	0
A1B2	placa petrifilm	ausencia	0
A1B3	placa petrifilm	ausencia	0
A2B1	placa petrifilm	ausencia	0
A2B2	placa petrifilm	ausencia	0
A2B3	placa petrifilm	ausencia	0

Muestra	Método utilizado	Limite máximo	Recuento total
A1B1	Caja petric	30000	95
A1B2	Caja petric	30000	81
A1B3	Caja petric	30000	36
A2B1	Caja petric	30000	88
A2B2	Caja petric	30000	47
A2B3	Caja petric	30000	15

ATENTAMENTE



Ing. Margoth Cargua

Nota: El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo.



Contáctenos: 093199216 - (03)2961 797 - 2942 256- Riobamba – Ecuador

INFORME DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Solicitado por: Srta. Edith Guerrero P.
Fecha de análisis: 18 de Marzo de 2010
Fecha de entrega de resultados: 22 de Marzo de 2010
Tipo de muestras: bebidas de leche avena
Localidad: Riobamba

TERCER ANÁLISIS

Muestra	Método utilizado	Limite máximo	Mohos y Levaduras
A1B1	placa petrifilm	ausencia	0
A1B2	placa petrifilm	ausencia	0
A1B3	placa petrifilm	ausencia	0
A2B1	placa petrifilm	ausencia	0
A2B2	placa petrifilm	ausencia	0
A2B3	placa petrifilm	ausencia	0

Muestra	Método utilizado	Limite máximo	Recuento total
A1B1	Caja petric	30000	86
A1B2	Caja petric	30000	44
A1B3	Caja petric	30000	27
A2B1	Caja petric	30000	78
A2B2	Caja petric	30000	52
A2B3	Caja petric	30000	21

ATENTAMENTE



Ing. Margoth Cargua

Nota: El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo.



Contáctenos: 093199216 - (03)2961 797 - 2942 256- Riobamba – Ecuador

INFORME DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO
Solicitado por: Srta. Edith Guerrero P.
Fecha de análisis: 18 de Marzo de 2010
Fecha de entrega de resultados: 22 de Marzo de 2010
Tipo de muestras: bebidas de leche avena
Localidad: Riobamba

CUARTO ANÁLISIS

Muestra	Método utilizado	Limite máximo	Coliformes fecales
A1B1	UFC/cm³	ausencia	0
A1B2	UFC/cm³	ausencia	0
A1B3	UFC/cm³	ausencia	0
A2B1	UFC/cm³	ausencia	0
A2B2	UFC/cm³	ausencia	0
A2B3	UFC/cm³	ausencia	0

Muestra	Método utilizado	Limite máximo	Coliformes totales
A1B1	UFC/cm³	5	0
A1B2	UFC/cm³	5	0
A1B3	UFC/cm³	5	0
A2B1	UFC/cm³	5	0
A2B2	UFC/cm³	5	0
A2B3	UFC/cm³	5	0

ATENTAMENTE



Ing. Margoth Cargua

Nota: El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo.



Contáctenos: 093199216 - (03)2961 797 - 2942 256- Riobamba – Ecuador

INFORME DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Solicitado por: Srta. Edith Guerrero P.
Fecha de análisis: 18 de Marzo de 2010
Fecha de entrega de resultados: 22 de Marzo de 2010
Tipo de muestras: bebidas de leche avena
Localidad: Riobamba

CUARTO ANÁLISIS

Muestra	Método utilizado	Limite máximo	Mohos y Levaduras
A1B1	placa petrifilm	ausencia	0
A1B2	placa petrifilm	ausencia	0
A1B3	placa petrifilm	ausencia	0
A2B1	placa petrifilm	ausencia	0
A2B2	placa petrifilm	ausencia	0
A2B3	placa petrifilm	ausencia	0

Muestra	Método utilizado	Limite máximo	Recuento total
A1B1	Caja petric	30000	134
A1B2	Caja petric	30000	62
A1B3	Caja petric	30000	15
A2B1	Caja petric	30000	127
A2B2	Caja petric	30000	51
A2B3	Caja petric	30000	9

ATENTAMENTE



Ing. Margoth Cargua

Nota: El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo.



Contáctanos: 093387300 - 032942022 ó 093806600 – 032966451 Riobamba – Ecuador

INFORME DE ANALISIS QUIMICO ***CODIGO 048-10***

Solicitado por: Srta. Edith Guerrero
Fecha de análisis: 16 de marzo de 2010
Fecha de entrega de resultados: 19 de marzo de 2010
Tipo de muestras: Bebidas de Leche Avena
Localidad: Riobamba

Muestra	**Unidad**	**Extracto Seco**	**Humedad**	**Comp.. Mineral**
A1B1	%	16.18	83.82	0.78
A1B2	%	15.61	84.39	0.74
A1B3	%	16.40	83.64	0.69
A2B1	%	16.32	83.68	0.80
A2B2	%	16.03	83.97	0.81
A2B3	%	15.88	84.12	0.84

Observaciones: Métodos de determinación gravimétricos.

ATENTAMENTE

Dra. Gina Álvarez Reyes Dra. Fabiola Villa

Nota: El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo.



Contáctanos: 093387300 - 032942022 ó 093806600 – 032966451 Riobamba – Ecuador

INFORME DE ANALISIS QUIMICO ***CODIGO 048-10***

Solicitado por: Srta. Edith Guerrero
Fecha de análisis: 16 de marzo de 2010
Fecha de entrega de resultados: 19 de marzo de 2010
Tipo de muestras: Bebidas de Leche Avena
Localidad: Riobamba

Muestra	Unidad	Extracto Seco	Humedad	Comp.. Mineral
A1B1	%	16.48	83.52	0.93
A1B2	%	17.39	82.61	0.85
A1B3	%	16.90	83.10	0.66
A2B1	%	16.68	83.32	1.12
A2B2	%	16.83	83.17	0.96
A2B3	%	16.78	83.22	0.85

Observaciones: Métodos de determinación gravimétricos.

ATENTAMENTE

Dra. Gina Álvarez Reyes Dra. Fabiola Villa

Nota: El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo.

Anexo 3. Resultados experimentales de la valoración físico-química de la leche avena elaborada con diferentes estabilizantes (gelatina y obsigel) y varios niveles de pimalac (0.01, 0.02 y 0.03%) como conservante.

Factor A Estabilizante	Factor B Pimalac, %	Repet.	Grasa (%)	Proteina (%)	Densidad (g/ml)	pH	Acidez (°D)	M.seca (%)	Humedad (%)	Cenizas (%)
Gelatina	0,01	1	2,64	4,52	1,0433	6,70	10,00	15,68	84,32	0,77
Gelatina	0,02	1	2,51	4,29	1,0442	6,70	10,00	15,22	84,78	0,67
Gelatina	0,03	1	2,50	4,54	1,0469	6,80	11,00	15,04	84,96	0,71
Obsigel	0,01	1	2,39	4,30	1,0447	6,70	10,00	16,36	83,64	0,63
Obsigel	0,02	1	2,40	4,25	1,0439	6,80	10,00	14,98	85,02	0,78
Obsigel	0,03	1	2,37	4,27	1,0441	6,80	10,00	14,71	85,29	0,86
Gelatina	0,01	2	2,42	4,41	1,0434	6,70	10,00	16,17	83,83	0,65
Gelatina	0,02	2	2,41	4,24	1,0438	6,70	10,00	14,77	85,23	0,69
Gelatina	0,03	2	2,50	4,43	1,0447	6,70	10,00	17,27	82,73	0,69
Obsigel	0,01	2	2,78	4,65	1,0472	6,70	10,00	16,08	83,92	0,65
Obsigel	0,02	2	2,28	4,35	1,0452	6,80	10,00	15,71	84,29	0,70
Obsigel	0,03	2	2,87	4,69	1,0478	6,80	10,00	16,04	83,96	0,80
Gelatina	0,01	3	2,38	4,36	1,0430	6,70	10,00	16,18	83,82	0,78
Gelatina	0,02	3	2,59	4,11	1,0451	6,80	10,00	15,61	84,39	0,74
Gelatina	0,03	3	2,64	4,38	1,0410	6,80	11,00	16,40	83,60	0,69
Obsigel	0,01	3	2,52	4,48	1,0463	6,80	10,00	16,32	83,68	0,80
Obsigel	0,02	3	2,28	4,39	1,0457	6,70	10,00	16,03	83,97	0,81
Obsigel	0,03	3	2,28	4,33	1,0451	6,70	10,00	15,88	84,12	0,84
Gelatina	0,01	4	2,42	4,51	1,0434	6,70	10,00	16,48	83,52	0,93
Gelatina	0,02	4	2,41	4,24	1,0438	6,80	10,00	17,39	82,61	0,85
Gelatina	0,03	4	2,53	4,76	1,0483	6,80	11,00	16,90	83,10	0,66
Obsigel	0,01	4	2,78	4,65	1,0478	6,70	10,00	16,68	83,32	1,12
Obsigel	0,02	4	2,28	4,35	1,0452	6,70	10,00	16,83	83,17	0,96
Obsigel	0,03	4	2,36	4,41	1,0467	6,80	10,00	16,78	83,22	0,85
Gelatina	0,01	5	2,38	4,59	1,0477	6,70	10,00	15,68	84,32	0,77
Gelatina	0,02	5	2,37	4,77	1,0449	6,80	10,00	15,22	84,78	0,67
Gelatina	0,03	5	2,27	4,45	1,0462	6,80	10,00	15,04	84,96	0,71
Obsigel	0,01	5	2,49	4,79	1,0500	6,70	10,00	16,36	83,64	0,63
Obsigel	0,02	5	2,52	4,56	1,0472	6,80	10,00	14,98	85,02	0,78
Obsigel	0,03	5	2,21	4,27	1,0422	6,80	9,00	14,71	85,29	0,86
Gelatina	0,01	6	2,49	4,42	1,0428	6,70	10,00	16,17	83,83	0,65
Gelatina	0,02	6	2,41	4,24	1,0422	6,70	10,00	14,77	85,23	0,69
Gelatina	0,03	6	2,50	4,41	1,0438	6,80	10,00	17,27	82,73	0,69
Obsigel	0,01	6	2,55	4,24	1,0442	6,80	9,00	16,08	83,92	0,65
Obsigel	0,02	6	2,33	4,29	1,0444	6,90	10,00	15,71	84,29	0,70
Obsigel	0,03	6	2,56	4,10	1,0424	6,90	9,00	16,04	83,96	0,80
Gelatina	0,01	7	2,33	4,10	1,0425	6,70	10,00	16,18	83,82	0,78
Gelatina	0,02	7	2,32	4,16	1,0429	6,80	9,00	15,61	84,39	0,74
Gelatina	0,03	7	2,24	3,91	1,0405	6,80	10,00	16,40	83,60	0,69
Obsigel	0,01	7	2,35	4,01	1,0456	6,80	9,00	16,32	83,68	0,80
Obsigel	0,02	7	2,24	3,91	1,0434	6,70	10,00	16,03	83,97	0,81
Obsigel	0,03	7	2,16	4,41	1,0458	6,70	10,00	15,88	84,12	0,84
Gelatina	0,01	8	2,42	4,51	1,0434	6,70	10,00	16,48	83,52	0,93
Gelatina	0,02	8	2,41	4,24	1,0438	6,80	10,00	17,39	82,61	0,85
Gelatina	0,03	8	2,53	4,76	1,0483	6,80	11,00	16,90	83,10	0,66
Obsigel	0,01	8	2,78	4,65	1,0478	6,70	10,00	16,68	83,32	1,12
Obsigel	0,02	8	2,28	4,35	1,0452	6,70	10,00	16,83	83,17	0,96
Obsigel	0,03	8	2,36	4,41	1,0467	6,80	10,00	16,78	83,22	0,85

Anexo 4. Análisis estadísticos de la densidad (g/ml), de la leche avena esterilizada elaborada con diferentes estabilizantes (gelatina y obsigel), y varios niveles de pimalac (0.01, 0.02 y 0.03 %).

A. ANALISIS DE VARIANZA

F.V	S.C.	gl	S.C.	Fcal	Prob.	
Estabilizante	2.509E-5	1	2.509E-5	6.817	0.012	*
Pimalac	5.162E-6	2	2.581E-6	0.701	0.502	ns
Estab. X Pimalac	1.693E-5	2	8.466E-6	2.301	0.113	ns
Error	0.000	42	3.680E-6			
Total	0.000	47				

Prob. > 0.05: no existen diferencias estadísticas.
Prob. < 0.05: existen diferencias significativas.

B. CUADRO DE MEDIAS

Factores de estudio		Media	Error estándar
Estabilizante			0.000
Gelatina		1.044	
Obsigel		1.046	
Pimalac			0.000
0.01 %		1.045	
0.02 %		1.044	
0.03 %		1.045	
Estabilizante	Pimalac		0.001
Gelatina	0.01 %	1.044	
Gelatina	0.02 %	1.044	
Gelatina	0.03 %	1.045	
Obsigel	0.01 %	1.047	
Obsigel	0.02 %	1.045	
Obsigel	0.03 %	1.045	

C. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE WALLER-DUNCAN

Estabilizante	Nº obs.	Grupos homogéneos	
		B	A
Gelatina	24	1.044	
Obsigel	24		1.046

Anexo 5. Análisis estadísticos del pH la leche avena esterilizada elaborada con diferentes estabilizantes (gelatina y obsigel), y varios niveles de pimalac (0.01, 0.02 y 0.03 %).

A. ANALISIS DE VARIANZA

F.V	S.C.	gl	S.C.	Fcal	Prob.	
Estabilizante	0.002	1	0.002	0.692	0.410	ns
Pimalac	0.039	2	0.019	7.154	0.002	**
Estab. X Pimalac	0.004	2	0.002	0.692	0.506	ns
Error	0.114	42	0.003			
Total	0.158	47				

Prob. > 0.05: no existen diferencias estadísticas.
Prob. < 0.01: existen diferencias altamente significativas.

B. CUADRO DE MEDIAS

Factores de estudio		Media	Error estándar
Estabilizante			0.011
Gelatina		6.750	
Obsigel		6.762	
Pimalac			0.013
0.01 %		6.719	
0.02%		6.763	
0.03%		6.788	
Estabilizante	Pimalac		0.018
Gelatina	0.01%	6.700	
Gelatina	0.02%	6.762	
Gelatina	0.03%	6.788	
Obsigel	0.01%	6.738	
Obsigel	0.02%	6.763	
Obsigel	0.03 %	6.787	

C. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE WALLER-DUNCAN

Niveles pimalac	Nº obs.	Grupos homogéneos	
		B	A
0.01%	16	6.7188	
0.02%	16	6.7625	6.7625
0.03%	16		6.7875

Anexo 6. Análisis estadísticos de la acidez (°D) de la leche avena esterilizada elaborada con diferentes estabilizantes (gelatina y obsigel), y varios niveles de pimalac (0.01, 0.02 y 0.03 %).

A. ANALISIS DE VARIANZA

F.V	S.C.	gl	S.C.	Fcal	Prob.	
Estabilizante	1.021	1	1.021	7.298	0.010	*
Pimalac	0.542	2	0.271	1.936	0.157	ns
Estab. X Pimalac	1.542	2	0.771	5.511	0.007	**
Error	5.875	42	0.140			
Total	8.979	47				

Prob. > 0.05: no existen diferencias estadísticas.
Prob. < 0.05: existen diferencias significativas.
Prob. < 0.01: existen diferencias altamente significativas.

B. CUADRO DE MEDIAS

Factores de estudio		Media	Error estándar
Estabilizante			0.076
Gelatina		10.125	
Obsigel		9.833	
Pimalac			0.094
0.01 %		9.875	
0.02 %		9.938	
0.03 %		10.125	
Estabilizante	Pimalac		0.132
Gelatina	0.01%	10.000	
Gelatina	0.02%	9.875	
Gelatina	0.03%	10.500	
Obsigel	0.01%	9.750	
Obsigel	0.02%	10.000	
Obsigel	0.03 %	9.750	

C. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE WALLER-DUNCAN

Estabilizante		Nº obs.	Grupos homogéneos	
			B	A
Obsigel		24	9.833	
Gelatina		24		10.125
Estabilizante	Pimalac			
Obsigel	0.01%	8	9.750	
Obsigel	0.03%	8	9.750	
Gelatina	0.02%	8	9.875	
Gelatina	0.01%	8	10.000	
Obsigel	0.02%	8	10.000	
Gelatina	0.03%	8		10.500

Anexo 7. Análisis estadísticos del contenido de humedad (%), en la leche avena esterilizada elaborada con diferentes estabilizantes (gelatina y obsigel), y varios niveles de pimalac (0.01, 0.02 y 0.03 %).

A. ANALISIS DE VARIANZA

F.V	S.C.	gl	S.C.	Fcal	Prob.	
Estabilizante	0.042	1	0.042	0.078	0.781	ns
Pimalac	1.554	2	0.777	1.446	0.247	ns
Estab. X Pimalac	1.463	2	0.731	1.361	0.267	ns
Error	22.567	42	0.537			
Total	25.625	47				

Prob. > 0.05: no existen diferencias estadísticas.

B. CUADRO DE MEDIAS

Factores de estudio		Media	Error estándar
Estabilizante			0.150
Gelatina		83.907	
Obsigel		83.967	
Pimalac			0.183
0.01%		83.756	
0.02 %		84.182	
0.03 %		83.872	
Estabilizante	Pimalac		0.259
Gelatina	0.01 %	83.872	
Gelatina	0.02 %	84.252	
Gelatina	0.03 %	83.597	
Obsigel	0.01 %	83.640	
Obsigel	0.02 %	84.113	
Obsigel	0.03 %	84.147	

Anexo 8. Análisis estadísticos del contenido de extracto seco (%), en la leche avena esterilizada elaborada con diferentes estabilizantes (gelatina y obsigel), y varios niveles de pimalac (0.01, 0.02 y 0.03 %).

A. ANALISIS DE VARIANZA

F.V	S.C.	gl	S.C.	Fcal	Prob.	
Estabilizante	0.042	1	0.042	0.078	0.781	ns
Pimalac	1.554	2	0.777	1.446	0.247	ns
Estab. X Pimalac	1.463	2	0.731	1.361	0.267	ns
Error	22.567	42	0.537			
Total	25.625	47				

Prob. > 0.05: no existen diferencias estadísticas.

B. CUADRO DE MEDIAS

Factores de estudio		Media	Error estándar
Estabilizante			0.150
Gelatina		16.092	
Obsigel		16.033	
Pimalac			0.183
0.01 %		16.244	
0.02 %		15.818	
0.03 %		16.128	
Estabilizante	Pimalac		0.259
Gelatina	0.01%	16.128	
Gelatina	0.02%	15.748	
Gelatina	0.03%	16.402	
Obsigel	0.01%	16.360	
Obsigel	0.02%	15.888	
Obsigel	0.03 %	15.853	

Anexo 9. Análisis estadísticos del contenido de proteína (%), en la leche avena esterilizada elaborada con diferentes estabilizantes (gelatina y obsigel), y varios niveles de pimalac (0.01, 0.02 y 0.03 %).

A. ANALISIS DE VARIANZA

F.V	S.C.	gl	S.C.	Fcal	Prob.	
Estabilizante	0.001	1	0.001	0.027	0.871	ns
Pimalac	0.201	2	0.100	2.243	0.119	ns
Estab. X Pimalac	0.043	2	0.022	0.483	0.621	ns
Error	1.881	42	0.045			
Total	2.126	47				

Prob. > 0.05: no existen diferencias estadísticas.

B. CUADRO DE MEDIAS

Factores de estudio		Media	Error estándar
Estabilizante			0.043
Gelatina		4.390	
Obsigel		4.380	
Pimalac			0.053
0.01%		4.449	
0.02%		4.296	
0.03%		4.408	
Estabilizante	Pimalac		0.075
Gelatina	0.01%	4.428	
Gelatina	0.02%	4.286	
Gelatina	0.03%	4.455	
Obsigel	0.01%	4.471	
Obsigel	0.02%	4.306	
Obsigel	0.03 %	4.361	

Anexo 10. Análisis estadísticos del contenido de grasa (%), en la leche avena esterilizada elaborada con diferentes estabilizantes (gelatina y obsigel), y varios niveles de pimalac (0.01, 0.02 y 0.03 %).

A. ANALISIS DE VARIANZA

F.V	S.C.	gl	S.C.	Fcal	Prob.	
Estabilizante	0.001	1	0.001	0.040	0.843	ns
Pimalac	0.137	2	0.068	3.256	0.048	*
Estab. X Pimalac	0.144	2	0.072	3.415	0.042	*
Error	0.883	42	0.021			
Total	1.164	47				

Prob. > 0.05: no existen diferencias estadísticas.
Prob. < 0.05: existen diferencias significativas.

B. CUADRO DE MEDIAS

Factores de estudio		0	Media	Error estándar
Estabilizante				0.030
Gelatina			2.443	
Obsigel			2.434	
Pimalac				0.036
0.01 %			2.508	
0.03 %			2.378	
0.04 %			2.430	
Estabilizante	Pimalac			0.051
Gelatina	0.01%		2.435	
Gelatina	0.02%		2.429	
Gelatina	0.03%		2.464	
Obsigel	0.01%		2.580	
Obsigel	0.02%		2.326	
Obsigel	0.03%		2.396	

C. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE WALLER-DUNCAN

Niveles pimalac		Nºobs.	Grupos homogéneos	
				A
0.01%		16	2.3775	
0.02%		16	2.4300	2.4300
0.03%		16		2.5075
Estabilizante	Pimalac			
Obsigel	0.01%	8	2.3262	
Obsigel	0.02%	8	2.3962	
Gelatina	0.03%	8	2.4288	2.4288
Gelatina	0.01%	8	2.4350	2.4350
Gelatina	0.02%	8	2.4638	2.4638
Obsigel	0.03%	8		2.5800

Anexo 11. Análisis estadísticos del contenido de cenizas (%), en la leche avena esterilizada elaborada con diferentes estabilizantes (gelatina y obsigel), y varios niveles de pimalac (0.01, 0.02 y 0.03 %).

A. ANALISIS DE VARIANZA

F.V	S.C.	gl	S.C.	Fcal	Prob.	
Estabilizante	0.078	1	0.078	6.545	0.014	*
Pimalac	0.007	2	0.003	0.278	0.759	ns
Estab. XPimalac	0.035	2	0.018	1.474	0.241	ns
Error	0.503	42	0.012			
Total	0.624	47				

Prob. > 0.05: no existen diferencias estadísticas.
Prob. < 0.05: existen diferencias significativas.

B. CUADRO DE MEDIAS

Factores de estudio		Media	Error estándar
Estabilizante			0.022
Gelatina		0.736	
Obsigel		0.817	
Pimalac			0.027
0.01 %		0.791	
0.02 %		0.775	
0.03 %		0.763	
Estabilizante	Pimalac		0.039
Gelatina	0.01%	0.782	
Gelatina	0.02%	0.737	
Gelatina	0.03%	0.687	
Obsigel	0.01%	0.800	
Obsigel	0.02%	0.812	
Obsigel	0.03%	0.838	

C. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE WALLER-DUNCAN

Estabilizante	Nº obs.	Grupos homogéneos	
		B	A
Gelatina	24	0.736	
Obsigel	24		0.817

Anexo 12. Resultados experimentales de la valoración microbiológica (UFC/cc), de la leche avena elaborada con diferentes estabilizantes (gelatina y obsigel) y varios niveles de pimalac (0.01, 0.02 y 0.03%), como conservante.

Factor A	Factor B		Coli fecales		Coli totales		Mohos y Lev.		Recuento total	
Estabilizante	Pimalac, %	Repet.	Inicial	30 días	Inicial	30 días	Inicial	30 días	Inicial	30 días
Gelatina	0,01	1	0	0	0	0	0	0	0	247
Gelatina	0,02	1	0	0	0	0	0	0	0	210
Gelatina	0,03	1	0	0	0	0	0	0	0	126
Obsigel	0,01	1	0	0	0	0	0	0	0	248
Obsigel	0,02	1	0	0	0	0	0	0	0	137
Obsigel	0,03	1	0	0	0	0	0	0	0	59
Gelatina	0,01	2	0	0	0	1	0	0	0	123
Gelatina	0,02	2	0	0	0	0	0	0	0	40
Gelatina	0,03	2	0	0	0	0	0	0	0	15
Obsigel	0,01	2	0	0	0	0	0	0	0	154
Obsigel	0,02	2	0	0	0	0	0	0	0	52
Obsigel	0,03	2	0	0	0	0	0	0	0	9
Gelatina	0,01	3	0	0	0	0	0	0	0	240
Gelatina	0,02	3	0	0	0	0	0	0	0	210
Gelatina	0,03	3	0	0	0	0	0	0	0	124
Obsigel	0,01	3	0	0	0	0	0	0	0	220
Obsigel	0,02	3	0	0	0	0	0	0	0	166
Obsigel	0,03	3	0	0	0	0	0	0	0	32
Gelatina	0,01	4	0	0	0	1	0	0	0	177
Gelatina	0,02	4	0	0	0	0	0	0	0	127
Gelatina	0,03	4	0	0	0	0	0	0	0	46
Obsigel	0,01	4	0	0	0	1	0	0	0	161
Obsigel	0,02	4	0	0	0	0	0	0	0	49
Obsigel	0,03	4	0	0	0	0	0	0	0	6
Gelatina	0,01	5	0	0	0	0	0	0	0	163
Gelatina	0,02	5	0	0	0	0	0	0	0	127
Gelatina	0,03	5	0	0	0	0	0	0	0	31
Obsigel	0,01	5	0	0	0	1	0	0	0	182
Obsigel	0,02	5	0	0	0	0	0	0	0	132
Obsigel	0,03	5	0	0	0	0	0	0	0	17
Gelatina	0,01	6	0	0	0	0	0	0	0	95
Gelatina	0,02	6	0	0	0	0	0	0	0	81
Gelatina	0,03	6	0	0	0	0	0	0	0	36
Obsigel	0,01	6	0	0	0	0	0	0	0	88
Obsigel	0,02	6	0	0	0	0	0	0	0	47
Obsigel	0,03	6	0	0	0	0	0	0	0	15
Gelatina	0,01	7	0	0	0	0	0	0	0	86
Gelatina	0,02	7	0	0	0	0	0	0	0	44
Gelatina	0,03	7	0	0	0	0	0	0	0	27
Obsigel	0,01	7	0	0	0	0	0	0	0	78
Obsigel	0,02	7	0	0	0	0	0	0	0	52
Obsigel	0,03	7	0	0	0	0	0	0	0	21
Gelatina	0,01	8	0	0	0	0	0	0	0	134
Gelatina	0,02	8	0	0	0	0	0	0	0	62
Gelatina	0,03	8	0	0	0	0	0	0	0	15
Obsigel	0,01	8	0	0	0	0	0	0	0	127
Obsigel	0,02	8	0	0	0	0	0	0	0	51
Obsigel	0,03	8	0	0	0	0	0	0	0	9

Anexo 13. Análisis estadísticos de la presencia de Coliformes totales (UFC/cc), en la leche avena esterilizada elaborada con diferentes estabilizantes (gelatina y obsigel), y varios niveles de pimalac (0.01, 0.02 y 0.03 %), a los 30 días de almacenamiento en refrigeración.

A. ANALISIS DE VARIANZA

F.V	S.C.	gl	S.C.	Fcal	Prob.	
Estabilizante	0.000	1	0.000	0.000	1.000	ns
Pimalac	0.667	2	0.333	4.667	0.015	*
Estab. X Pimalac	0.000	2	0.000	0.000	1.000	ns
Error	3.000	42	0.071			
Total	3.667	47				

Prob. > 0.05: no existen diferencias estadísticas.
Prob. < 0.05: existen diferencias significativas.

B. CUADRO DE MEDIAS

Factores de estudio		Media	Error estándar
Estabilizante			0.055
Gelatina		0.083	
Obsigel		0.083	
Pimalac			0.067
0.01 %		0.25	
0.02 %		0.00	
0.03 %		0.00	
Estabilizante	Pimalac		0.094
Gelatina	0.01 %	0.25	
Gelatina	0.02 %	0.00	
Gelatina	0.03 %	0.00	
Obsigel	0.01 %	0.25	
Obsigel	0.02 %	0.00	
Obsigel	0.03 %	0.00	

C. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE WALLER-DUNCAN

Niveles pimalac	Nº obs.	Grupos homogéneos	
		B	A
0.02 %	16	0.00	
0.03 %	16	0.00	
0.01 %	16		0.25

Anexo 14. Análisis estadísticos del Recuento total (UFC/cc), en la leche avena esterilizada elaborada con diferentes estabilizantes (gelatina y obsigel), y varios niveles de pimalac (0.01, 0.02 y 0.03 %), a los 30 días de almacenamiento en refrigeración.

A. ANALISIS DE VARIANZA

F.V	S.C.	gl	S.C.	Fcal	Prob.	
Estabilizante	4680.750	1	4680.750	1.664	0.204	ns
Pimalac	117048.375	2	58524.187	20.806	0.000	**
Estab. X Pimalac	2180.375	2	1090.187	0.388	0.681	ns
Error	118137.750	42	2812.804			
Total	242047.250	47				

Prob. > 0.05: no existen diferencias estadísticas.
Prob. < 0.01: existen diferencias altamente significativas.

B. CUADRO DE MEDIAS

Factores de estudio		Media	Error estándar
Estabilizante			10.826
Gelatina		107.750	
Obsigel		88.000	
Pimalac			13.259
0.01 %		157.688	
0.02 %		99.188	
0.03 %		36.750	
Estabilizante	Pimalac		18.751
Gelatina	0.01 %	158.125	
Gelatina	0.02 %	112.625	
Gelatina	0.03 %	52.500	
Obsigel	0.01 %	157.250	
Obsigel	0.02 %	85.750	
Obsigel	0.03 %	21.000	

C. SEPARACIÓN DE MEDIAS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE WALLER-DUNCAN

Niveles pimalac	Nº obs.	Grupos homogéneos		
		C	B	A
0.03 %	16	36.7500		
0.02 %	16		99.1875	
0.01 %	16			157.6875

Anexo 15. Resultados experimentales de la valoración organoléptica de la leche avena elaborada con diferentes estabilizantes (gelatina y obsigel) y varios niveles de pimalac (0.01, 0.02 y 0.03%), como conservante.

Factor A	Factor B		Apariencia	Color	Olor	Sabor	Acidez	Total
Estabilizante	Pimalac, %	Repet.	(20 p)	(20 p)	(20 p)	(20 p)	(20 p)	(100 p)
Gelatina	0,01	1	20	20	19	20	20	99
Gelatina	0,02	1	20	20	19	18	18	95
Gelatina	0,03	1	20	20	19	19	19	97
Obsigel	0,01	1	20	20	19	20	19	98
Obsigel	0,02	1	19	20	18	18	19	94
Obsigel	0,03	1	19	20	18	19	18	94
Gelatina	0,01	2	20	20	19	18	18	95
Gelatina	0,02	2	20	19	17	18	17	91
Gelatina	0,03	2	19	18	17	17	17	88
Obsigel	0,01	2	20	19	18	18	17	92
Obsigel	0,02	2	19	18	17	17	16	87
Obsigel	0,03	2	19	18	17	16	16	86
Gelatina	0,01	3	20	19	18	19	19	95
Gelatina	0,02	3	18	19	18	20	20	95
Gelatina	0,03	3	18	19	18	18	18	91
Obsigel	0,01	3	19	19	18	20	20	96
Obsigel	0,02	3	18	18	18	19	19	92
Obsigel	0,03	3	19	19	18	19	19	94
Gelatina	0,01	4	18	17	19	17	15	86
Gelatina	0,02	4	16	17	15	20	16	84
Gelatina	0,03	4	20	19	18	20	17	94
Obsigel	0,01	4	17	18	20	19	18	92
Obsigel	0,02	4	20	20	18	20	19	97
Obsigel	0,03	4	20	18	16	18	18	90
Gelatina	0,01	5	20	20	18	20	20	98
Gelatina	0,02	5	20	20	20	20	20	100
Gelatina	0,03	5	20	20	20	20	20	100
Obsigel	0,01	5	20	20	19	19	20	98
Obsigel	0,02	5	20	20	19	20	20	99
Obsigel	0,03	5	20	20	20	20	20	100
Gelatina	0,01	6	19	20	19	19	19	96
Gelatina	0,02	6	19	19	18	19	19	94
Gelatina	0,03	6	18	19	18	19	19	93
Obsigel	0,01	6	19	20	19	19	19	96
Obsigel	0,02	6	19	19	18	18	19	93
Obsigel	0,03	6	19	19	18	18	18	92
Gelatina	0,01	7	20	20	20	20	20	100
Gelatina	0,02	7	19	19	19	19	19	95
Gelatina	0,03	7	17	18	18	17	17	87
Obsigel	0,01	7	18	18	18	19	19	92
Obsigel	0,02	7	17	17	19	16	16	85
Obsigel	0,03	7	17	17	19	17	17	87
Gelatina	0,01	8	20	20	15	20	18	93
Gelatina	0,02	8	17	17	16	16	16	82
Gelatina	0,03	8	16	16	16	17	17	82
Obsigel	0,01	8	17	16	20	18	18	89
Obsigel	0,02	8	18	18	17	16	16	85
Obsigel	0,03	8	14	16	17	14	16	77

Anexo 16. Análisis estadísticos de la valoración organoléptica de la apariencia (sobre 20 puntos), de la leche avena esterilizada elaborada con diferentes estabilizantes (gelatina y obsigel), y varios niveles de pimalac (0.01, 0.02 y 0.03 %).

A. ANALISIS DE VARIANZA

F.V	S.C.	gl	S.C.	Fcal	Prob.	
Estabilizante	1.021	1	1.021	0.519	0.475	ns
Pimalac	4.667	2	2.333	1.186	0.315	ns
Estab. X Pimalac	2.167	2	1.083	0.551	0.581	ns
Error	82.625	42	1.967			
Total	90.479	47				

Prob. > 0.05: no existen diferencias estadísticas.

B. CUADRO DE MEDIAS

Factores de estudio		Media	Error estándar
Estabilizante			0.286
Gelatina		18.917	
Obsigel		18.625	
Pimalac			0.351
0.01 %		19.188	
0.02 %		18.688	
0.03 %		18.438	
Estabilizante	Pimalac		0.496
Gelatina	0.01 %	19.625	
Gelatina	0.02 %	18.625	
Gelatina	0.03 %	18.500	
Obsigel	0.01 %	18.750	
Obsigel	0.02 %	18.750	
Obsigel	0.03 %	18.375	

Anexo 17. Análisis estadísticos de la valoración organoléptica del color (sobre 20 puntos) de la leche avena esterilizada elaborada con diferentes estabilizantes (gelatina y obsigel), y varios niveles de pimalac (0.01, 0.02 y 0.03 %).

A. ANALISIS DE VARIANZA

F.V	S.C.	gl	S.C.	Fcal	Prob.	
Estabilizante	1.333	1	1.333	0.845	0.363	ns
Pimalac	3.167	2	1.583	1.004	0.375	ns
Estab. X Pimalac	1.167	2	0.583	0.370	0.693	ns
Error	66.250	42	1.577			
Total	71.917	47				

Prob. > 0.05: no existen diferencias estadísticas.

B. CUADRO DE MEDIAS

Factores de estudio		Media	Error estándar
Estabilizante			0.256
Gelatina		18.958	
Obsigel		18.625	
Pimalac			0.314
0.01 %		19.125	
0.02 %		18.750	
0.03 %		18.500	
Estabilizante	Pimalac		0.444
Gelatina	0.01 %	19.500	
Gelatina	0.02 %	18.750	
Gelatina	0.03 %	18.625	
Obsigel	0.01 %	18.750	
Obsigel	0.02 %	18.750	
Obsigel	0.03 %	18.375	

Anexo 18. Análisis estadísticos de la valoración organoléptica del olor (sobre 20 puntos), de la leche avena esterilizada elaborada con diferentes estabilizantes (gelatina y obsigel), y varios niveles de pimalac (0.01, 0.02 y 0.03 %).

A. ANALISIS DE VARIANZA

F.V	S.C.	gl	S.C.	Fcal	Prob.	
Estabilizante	0.521	1	0.521	0.336	0.565	ns
Pimalac	5.542	2	2.771	1.787	0.180	ns
Estab. X Pimalac	0.792	2	0.396	0.255	0.776	ns
Error	65.125	42	1.551			
Total	71.979	47				

Prob. > 0.05: no existen diferencias estadísticas.

B. CUADRO DE MEDIAS

Factores de estudio		Media	Error estándar
Estabilizante			0.254
Gelatina		18.042	
Obsigel		18.250	
Pimalac			0.311
0.01 %		18.625	
0.02 %		17.875	
0.03 %		17.938	
Estabilizante	Pimalac		0.440
Gelatina	0.01 %	18.375	
Gelatina	0.02 %	17.750	
Gelatina	0.03 %	18.000	
Obsigel	0.01 %	18.875	
Obsigel	0.02 %	18.000	
Obsigel	0.03 %	17.875	

Anexo 19. Análisis estadísticos de la valoración organoléptica del sabor (sobre 20 puntos), de la leche avena esterilizada elaborada con diferentes estabilizantes (gelatina y obsigel), y varios niveles de pimalac (0.01, 0.02 y 0.03 %).

A. ANALISIS DE VARIANZA

F.V	S.C.	gl	S.C.	Fcal	Prob.	
Estabilizante	3.521	1	3.521	1.801	0.187	ns
Pimalac	9.292	2	4.646	2.376	0.105	ns
Estab. X Pimalac	1.042	2	0.521	0.266	0.767	ns
Error	82.125	42	1.955			
Total	95.979	47				

Prob. > 0.05: no existen diferencias estadísticas.

B. CUADRO DE MEDIAS

Factores de estudio		Media	Error estándar
Estabilizante			0.285
Gelatina		18.750	
Obsigel		18.208	
Pimalac			0.350
0.01 %		19.063	
0.02 %		18.375	
0.03 %		18.000	
Estabilizante	Pimalac		0.494
Gelatina	0.01 %	19.125	
Gelatina	0.02 %	18.750	
Gelatina	0.03 %	18.375	
Obsigel	0.01 %	19.000	
Obsigel	0.02 %	18.000	
Obsigel	0.03 %	17.625	

Anexo 20. Análisis estadísticos de la valoración organoléptica de la acidez (sobre 20 puntos), de la leche avena esterilizada elaborada con diferentes estabilizantes (gelatina y obsigel), y varios niveles de pimalac (0.01, 0.02 y 0.03 %).

A. ANALISIS DE VARIANZA

F.V	S.C.	gl	S.C.	Fcal	Prob.	
Estabilizante	0.083	1	0.083	0.039	0.844	ns
Pimalac	5.792	2	2.896	1.355	0.269	ns
Estab. X Pimalac	0.292	2	0.146	0.068	0.934	ns
Error	89.750	42	2.137			
Total	95.917	47				

Prob. > 0.05: no existen diferencias estadísticas.

B. CUADRO DE MEDIAS

Factores de estudio		Media	Error estándar
Estabilizante			0.298
Gelatina		18.250	
Obsigel		18.167	
Pimalac			0.365
0.01 %		18.688	
0.02 %		18.063	
0.03 %		17.875	
Estabilizante	Pimalac		0.517
Gelatina	0.01 %	18.625	
Gelatina	0.02 %	18.125	
Gelatina	0.03 %	18.000	
Obsigel	0.01 %	18.750	
Obsigel	0.02 %	18.000	
Obsigel	0.03 %	17.750	

Anexo 21. Análisis estadísticos de la valoración organoléptica total (sobre 100 puntos), de la leche avena esterilizada elaborada con diferentes estabilizantes (gelatina y obsigel), y varios niveles de pimalac (0.01, 0.02 y 0.03 %).

A. ANALISIS DE VARIANZA

F.V	S.C.	gl	S.C.	Fcal	Prob.	
Estabilizante	13.021	1	13.021	0.442	0.510	ns
Pimalac	134.042	2	67.021	2.277	0.115	ns
Estab. X Pimalac	2.042	2	1.021	0.035	0.966	ns
Error	1236.375	42	29.437			
Total	1385.479	47				

Prob. > 0.05: no existen diferencias estadísticas.

B. CUADRO DE MEDIAS

Factores de estudio		Media	Error estándar
Estabilizante			1.108
Gelatina		92.917	
Obsigel		91.875	
Pimalac			1.356
0.01 %		94.688	
0.02 %		91.750	
0.03 %		90.750	
Estabilizante	Pimalac		1.918
Gelatina	0.01 %	95.250	
Gelatina	0.02 %	92.000	
Gelatina	0.03 %	91.500	
Obsigel	0.01 %	94.125	
Obsigel	0.02 %	91.500	
Obsigel	0.03 %	90.000	